



Oftersheim
IMMER MITTENDRIN

Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Oftersheim

Abschlussbericht

V1: Stand September 2024

V2: Stand Februar 2026

Mannheim, Februar 2026

Erstellt durch:

MVV Regioplan

MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.regioplan.com

Projektleitung:	M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Katrin Rauland
Projektbearbeitung:	M.Sc. Umweltingenieurwesen Ioannis Karakounos
	M.Sc. Geographie Patrick Burst
	M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Julia Stein
	M.Sc. Geographie Fabian Roth
	Dipl.-Geogr. Ralf Münch
	Dipl.-Kfm. techn. Alexander Fucker

In enger und vertrauensvoller Zusammenarbeit mit

Pascal Seidel, Martin Hirning, Susanne Barisch
Gemeinde Oftersheim
Mannheimer Straße 49
68723 Oftersheim

Martina Braun, Moritz Heuchel
Stadtwerke Schwetzingen GmbH & Co. KG
Scheffelstraße 16
68723 Schwetzingen

Gefördert durch:



Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Part of **THE LÄND**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung und Aufgabenstellung	1
1.1	Rechtlicher Rahmen	2
1.2	Planungsrechtliche Vorgaben	4
1.3	Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	4
1.4	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	6
1.5	Akteursbeteiligung	7
1.6	Datenschutz	8
1.7	Das Untersuchungsgebiet	9
2	Bestandsanalyse	10
2.1	Siedlungsstruktur und -entwicklung	10
2.2	Datengrundlagen und Methodik	12
	2.2.1 Ausgangsbasis	12
	2.2.2 Verarbeitung der Daten	13
2.3	Beheizungsstruktur	16
2.4	Wärmeerzeugung und Versorgungsstruktur	18
2.5	Energie- und Treibhausgasbilanz 2022	19
2.6	Wärmeverbrauchsichten	24
3	Potenzialanalyse	27
3.1	Verbrauchsprognosen	27
3.2	Erneuerbare Erzeugungspotenziale	29
	3.2.1 Biomasse	29
	3.2.2 Oberflächennahe Geothermie	31
	3.2.3 Tiefengeothermie	35
	3.2.4 Solarthermie	36
	3.2.5 Photovoltaik zur Stromerzeugung	39
	3.2.6 Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)	40
	3.2.7 Abwärme	41
	3.2.8 Wind zur Stromerzeugung	42
	3.2.9 Kraft-Wärme-Kopplung	42
	3.2.10. Zusammenfassung der Potenziale	42
	3.2.11 Transformation Fernwärmenetzverbund Rhein-Neckar	43
4	Wärmewendestrategie	45
4.1	Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung	45

4.1.1	<i>Abgrenzung der Eignungsgebiete</i>	45
4.1.2	<i>Steckbriefe</i>	50
4.2	Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040	52
4.2.1	<i>Wärmeversorgungsszenarien nach Eignungsgebieten</i>	53
4.2.2	<i>Treibhausgas-Bilanz</i>	54
4.3	Maßnahmenkatalog	55
5	Fazit und Ausblick	57
6	Quellenverzeichnis	59

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.	7
Abbildung 2: Gemarkung Oftersheim im Rhein-Neckar-Raum	9
Abbildung 3: Räumliche Darstellung Gebäudetypen	11
Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen (Stand: 2015)	12
Abbildung 5: Räumliche Darstellung der Baualtersklassen	12
Abbildung 6: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln	17
Abbildung 7: Räumliche Darstellung Beheizungsstruktur	17
Abbildung 8: Endenergieverbrauch je Energieträger 2022	18
Abbildung 9: Räumliche Darstellung Fernwärmenetz	19
Abbildung 10: Räumliche Darstellung Erdgasnetz	19
Abbildung 11: Endenergieverbrauch im Oftersheimer Wärmesektor nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2022)	20
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2022)	21
Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen und Energieträgern (2022)	22
Abbildung 14: Treibhausgasbilanz für Oftersheim nach Energieträgern (2022)	22
Abbildung 15: THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2022)	23
Abbildung 16: THG-Emissionen nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2022)	24
Abbildung 17: Gesamtwärmeverbrauch auf der Gemarkung Oftersheim nach Kategorien zur Wärmeverbrauchsichte der KEA-BW Baden-Württemberg.	25
Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch für Wohngebäude nach Altersklassen: Ist-Stand (teilsaniert) und energetische Sanierung mit Ziel 2040	28
Abbildung 19: Zielwerte Nutzenergie Wärme in Oftersheim 2030 bzw. 2040.	29
Abbildung 20: Wald- und Landwirtschaftsflächen in der Gemarkung der Gemeinde Oftersheim	30
Abbildung 21: Grundwassertemperaturen in Baden-Württemberg	32
Abbildung 22: Schematische Abbildung einer Erdwärmesonde	33
Abbildung 23: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante	33
Abbildung 24: Oberflächennahes Geothermiepotenzial in Oftersheim	35
Abbildung 25: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Oftersheim	38
Abbildung 26: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Oftersheim	40
Abbildung 27: Übersicht der Potenziale erneuerbarer Energien in der Gemeinde Oftersheim	43
Abbildung 28: Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme gem. Transformationsplan	44

Abbildung 29: Übersicht über die Abgrenzungen der Eignungsgebiete	46
Abbildung 30: Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (2022)	48
Abbildung 31: Zukünftige Wärmeversorgung in den Eignungsgebieten (2040)	49
Abbildung 32: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefes am Gebiet „Oftersheim Nord- West“	51
Abbildung 33: Endenergiebilanz 2022 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040	53
Abbildung 34: Treibhausgasbilanz 2022 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040	54
Abbildung 35: THG-Emissionen in 2040 - unterteilt nach Sektoren	55

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über Termine des Beteiligungsprozesses	8
Tabelle 2: Wärmewirkungsgrade im Jahresdurchschnitt nach Energieträger bzw. Heizungsart	15
Tabelle 3: Modulflächen zur Solarenergienutzung nach Dachflächeneignung in Oftersheim.	37
Tabelle 4: Photovoltaik-Dachflächenpotenzial in Oftersheim	39
Tabelle 5: Charakteristik der Eignungsgebiete	46

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EWärmeG	Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
Kap.	Kapitel
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KLiBA	Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg – Rhein-Neckar-Kreis gGmbH
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KTF	Klima- und Transformationsfonds
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LK	Lenkungsreis
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m	Meter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
SWS	Stadtwerke Schwetzingen
t	Tonne
THG	Treibhausgasemissionen
UG	Untersuchungsgebiet
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Hinweis: Im Sinne der besseren Lesbarkeit wird auf gendernde Sprache verzichtet. Gleichwohl sind immer alle Geschlechter gemeint.

1 Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden. Betroffen sind primär die Bereiche Energie, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor.¹ Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral. Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und erneuerbare Energiepotenziale lokal gehoben werden müssen.

Die Gemeinde Oftersheim stellt sich den Herausforderungen der Klimakrise bereits seit vielen Jahren, übernimmt Verantwortung für das eigene Handeln und wird die Belange und Ziele des Klimaschutzes künftig bei Entscheidungen noch stärker berücksichtigen. Einen wichtigen Baustein stellt dabei das im Jahr 2024 vom Gemeinderat beschlossene **integrierte Klimaschutzkonzept** der Gemeinde Oftersheim dar, das sowohl mittel- als auch langfristige Klimaschutzziele für Oftersheim formuliert.² Auch bereits zuvor wurden Schritte im Bereich Klimaschutz unternommen, die das Fundament des integrierten Klimaschutzkonzepts bilden.

Mit der Novellierung des **Klimaschutzgesetzes** Baden-Württemberg (KlimaG BW) im Oktober 2020 wurden Stadtkreise und Große Kreisstädte verpflichtet, bis Ende 2023 einen kommunalen Wärmeplan (KWP) zu erstellen. Übergeordnetes Ziel der kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg ist es, ein umsetzungsorientiertes Strategie- und Handlungskonzept mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu entwickeln. Die Wärmepläne sollen dabei regelmäßig aktualisiert und fortgeschrieben werden. Der Wärmeplan zeigt räumlich aufgelöst, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Gemeindegebiet verbraucht wird, zeigt Sanierungspotenziale im Gebäudebereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs sowie Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf. Des Weiteren werden Maßnahmenvorschläge erarbeitet und Eignungsgebiete benannt,

¹ Agentur für erneuerbare Energien, 2022.

² Gemeinde Oftersheim, 2024a.

in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungslösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für Gebäudeeigentümer und Energieversorger eine wichtige Orientierung für Planungs- und Investitionssicherheit bei der Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme dar.

Mit 12.183 Einwohnern (Stand: 31.12.2022)³ ist Oftersheim nach KlimaG BW noch nicht zur Aufstellung eines KWP verpflichtet, hat sich jedoch dazu entschieden, die Wärmeplanung bereits freiwillig durchzuführen, um die Wärmewende in Oftersheim voranzubringen. Zur Bearbeitung und Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die Gemeinde Oftersheim wurde die MVV Regioplan GmbH aus Mannheim beauftragt.

1.1 Rechtlicher Rahmen

Stadtkreise und Große Kreisstädte in Baden-Württemberg waren gemäß Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (KlimaG BW)⁴ verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2023 einen kommunalen Wärmeplan im Sinne von § 27 KlimaG BW aufzustellen. Dieser ist spätestens alle sieben Jahre nach der jeweiligen Erstellung unter Berücksichtigung der weiteren Entwicklungen fortzuschreiben. Es sind mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden soll.

Die Regelungen enthalten darüber hinaus Vorgaben zum Schutz personenbezogener Daten und zur Öffentlichkeitsbeteiligung, wonach eine Pflicht zur frühzeitigen und fortlaufenden Beteiligung der Öffentlichkeit und von Interessengruppen sowie Vertretern der Wirtschaft bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans besteht. Ergebnisse der Wärmeplanung sind dabei vor seinem Beschluss öffentlich auszulegen.

Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) und Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)

Die Bundesregierung hat im August 2023 das **Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze** beschlossen, mit dem die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen werden. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der **Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045** im Wärmesektor zu unterstützen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet bis zum 30.06.2026 alle Großstädte mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellen. Bereits bis 30.06.2026 bzw. 30.06.2028 nach Landesrecht

³ Statistisches Landesamt, 2022.

⁴ Mit dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) vom 7. Februar 2023 wurde Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG) aus dem Jahr 2013, das in den Jahren 2020 und 2021 novelliert wurde, fortentwickelt.

aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

Das Bundesgesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, bis zum Jahr 2030 die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral zu erzeugen. Dazu sollen **Wärmenetze** bis 2030 zu einem Anteil von 30 % und bis 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden. Bereits alle ab Januar 2024 neu realisierten Wärmenetze müssen verpflichtend mindestens zu 65 % mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden. Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Das Land Baden-Württemberg verfolgt mit der klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis 2040 ein ambitionierteres Ziel. Aus diesem Grund werden die Anteile der fossilen Energieträger in der kommunalen Wärmeplanung für Oftersheim bereits bis zum Jahr 2040 auf null gesenkt. Der verbleibende Bedarf an Wärme muss demnach durch erneuerbare Energien und Abwärme gedeckt werden.

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Mit dem seit November 2020 geltenden Gebäudeenergiegesetz (GEG)⁵ soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards, den sommerlichen Hitzeschutz von Gebäuden usw. macht.

Zum 01.01.2024 wurde eine Novellierung des GEG beschlossen, wonach ab 2024 laufende Heizungen überprüft und gegebenenfalls optimal eingestellt werden sollen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Dies gilt im Neubau in Neubaugebieten bereits ab 1.1.2024, außerhalb von Neubaugebieten ist dies Mitte 2028 verpflichtend. Für bestehende, funktionierende Heizungen ändert sich dadurch nichts. Für neue Heizungen in Bestandsgebäuden gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren. Ist absehbar, dass das Haus an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann, gilt eine Frist von 10 Jahren. Heizungen mit fossilen Brennstoffen müssen nach GEG spätestens 2045 abgeschaltet werden. Das Land Baden-Württemberg verfolgt mit dem KlimaG BW das Ziel bereits 2040 den Restwärmebedarf möglichst vollständig mit erneuerbaren Energien und Abwärme zu decken.

⁵ Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) abgelöst und deren Inhalte zu einer Vorschrift verbunden.

Zusammenhang von WPG und GEG

Der Kommunale Wärmeplan stellt nach Beschluss durch den Gemeinderat ein informelles Planungskonzept dar, das keine rechtliche Bindungswirkung entfaltet. Gemäß § 26 WPG i. V. m. § 71 Abs. 8 (3) GEG kann durch eine planungsverantwortliche Stelle eine Entscheidung über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet getroffen werden, wodurch einen Monat nach Bekanntgabe der Entscheidung die Anforderungen an Heizungsanlagen gemäß § 71 GEG anzuwenden sind. Dies sieht im Wesentlichen vor, dass mindestens 65 Prozent der mit der Heizungsanlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden.

1.2 Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die **Novellierungen des Baugesetzbuchs** (BauGB) 2011 und 2013⁶ reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Insbesondere zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energiewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

Zu den im Rahmen der städtebaulichen Planung zu berücksichtigenden Zielen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören beispielsweise die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs), der Ausschluss fossiler Brennstoffe oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

1.3 Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in

⁶ Änderung durch Art. 1 Gesetz vom 11.6.2013 BGBl I S. 1548 (Nr. 29).

Wärmeversorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von Ressourcen (z. B. personell, materiell, finanziell, institutionell). Zum anderen wird die Entwicklung u. a. durch energie- und wärmerelevante Gesetze und Verordnungen oder die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Einzelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)⁷ oder der Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“-Bonus) etc.,
- Gesetzliche Verschärfung der Anforderungen bei Neubauten (z. B. Erneuerbare-Wärme-Gesetz BW), Pflicht zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dach- und Parkplatzflächen (PVPf-VO BW⁸) etc.,
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze durch Machbarkeitsstudien und Transformationspläne sowie Optimierungen; Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien, inklusive kalter Nahwärme durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) bei der BAFA,
- Städtebauförderung des Bundes und des Landes; Programm für die städtebauliche Erneuerung und Entwicklung durch das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen, Förderschwerpunkte sind u. a. Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel,
- Das seit 01.01.2024 gültige Förderprogramm der Gemeinde Oftersheim zur Reduzierung der CO₂-Emissionen umfasst unter anderem:
 - ❖ Förderung für Neuinstallation von Photovoltaikanlagen auf Dächern / Carports,
 - ❖ Förderung für die Anschaffung von Balkonkraftwerken,
 - ❖ Förderung von Solarthermieranlagen (zusammen mit Pufferspeichern),
 - ❖ Förderung im Bereich Energetische Sanierung (abhängig vom Sanierungsstand),wobei die maximale Förderhöhe 1.500 € pro Jahr und Haushalt/Kleingewerbe beträgt.⁹

Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 15.11.2023

Im 2. Nachtragshaushalt (Februar 2022) hat die Bundesregierung 60 Milliarden Euro an Kreditermächtigungen in ein Sondervermögen (sog. „Klima- und Transformationsfonds“; KTF) verschoben, da diese Summe zur Überbrückung der „Corona-Pandemie“ – als Notsituation, die eine Ausnahme von der Schuldenbremse gem. Art. 115 GG rechtfertigte – nicht mehr benötigt wurden und im Haushalt für 2021 bereits verbucht waren.

⁷ Jeweilige weiterführende Links zur Website des BAFA sind im Literaturverzeichnis gelistet.

⁸ Verordnung des Umweltministeriums zu den Pflichten zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dach- und Parkplatzflächen (Photovoltaik-Pflicht-Verordnung- PVPf-VO) vom 11.10.2021, zuletzt geändert durch Verordnung vom 21.10.2022 (GBl. S. 610).

⁹ Gemeinde Oftersheim, 2024b.

Mit Urteil vom 15.11.2023 hat das Bundesverfassungsgericht diesen 2. Nachtragshaushalt für nichtig / verfassungswidrig erklärt, weil u. a. der Zusammenhang zwischen Notsituation und Überschreitung der Kreditobergrenzen unzureichend dargelegt ist und der Grundsatz der Vorherigkeit gem. Art. 110 verletzt ist. Dies hat eine Finanzierungslücke für den Wirtschaftsplan des KTF zur Folge (< 60 Milliarden Euro). Der Bundesfinanzminister löschte daraufhin die Kreditermächtigungen, verhängte eine sofortige Haushaltssperre für den KTF gem. § 41 Bundeshaushaltsordnung und kündigte die Aufstellung eines neuen Wirtschaftsplans für Jahre ab 2024 an. Für viele Förderausgaben bedeutet das, dass sie derzeit mit Antrags- bzw. Bewilligungsstopps gesperrt sind, oder es zur Reduzierung der Fördersätze kommt. Davon betroffen sind u. a. die kommunalen KfW-Programme Energetische Stadtsanierung 201, 202, 432 und die BAFA-Förderprogramme BEW, EEW (Energieeffizienz in der Wirtschaft), EBN und EBW (Energieberatung für (Nicht-)Wohngebäude – mit Ausnahme des BEG).

1.4 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die **Transformation der Wärmeversorgung** zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung und die kommunale Wärmeplanung als strategischer Steuerungsprozess sind von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg, der die spezifische städtebauliche und versorgungstechnische Ausgangssituation sowie vorhandene Potenziale, Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Er dient somit als strategische Grundlage und Fahrplan, um konkrete Entwicklungsziele und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die handelnden Akteure in den nächsten Jahrzehnten bei der Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich in vier wesentliche Arbeitsschritte: Zunächst wird eine **Bestandsaufnahme** durchgeführt, um die bestehenden Wärmeversorgungssysteme und -strukturen, aktuelle Wärmeverbräuche, die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen räumlich aufgelöst im Geoinformationssystem zu **analysieren**. Darauf folgt die **Potenzialanalyse**. Einerseits werden Sanierungspotenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme und andererseits Potenziale für lokal verfügbare erneuerbare Energien sowie Abwärme in der Kommune abgeschätzt und bilanziert. Auf Basis der Ergebnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgt die **Entwicklung des klimaneutralen Szenarios**, das als Zielszenario für das Jahr 2040 mit einem Zwischenschritt für das Jahr 2030 dient. Dazu gehört auch eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 bzw. 2030. Dies gelingt im vierten Schritt durch die Ermittlung von Eignungsgebieten für eine zentrale Versorgung über Wärmenetze bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden. Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die

Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen. Neben den Eignungsgebieten beinhaltet die **Handlungsstrategie** – als Roadmap für die Umsetzung der Wärmewende – einen umfassend beschriebenen Maßnahmenkatalog mit Umsetzungsprioritäten für die nächsten Jahre, wobei fünf der Maßnahmen innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre begonnen werden sollen.¹⁰ Dabei ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Netzbetreibern, Bürgerschaft und weiteren relevanten erforderlich, die in nachfolgender Abbildung im parallel zum Fachprozess laufenden Beteiligungsprozess skizziert ist.

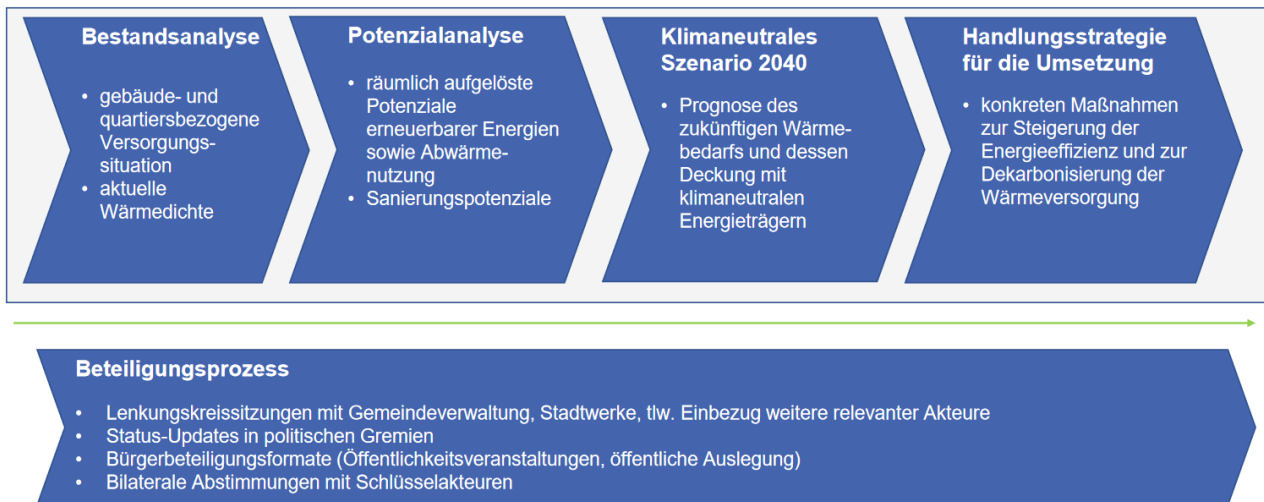


Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.¹¹

1.5 Akteursbeteiligung

Der kommunale Wärmeplanungsprozess wurde aus Gründen der Akzeptanz, Transparenz und inhaltlicher Rückkopplung mit den betroffenen Akteuren von einem Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet.

Hierzu wurde im ersten Schritt ein Lenkungskreis (LK) – bestehend aus Gemeindeverwaltung, Stadtwerken Schwetzingen und Netze BW– etabliert, der als beratendes Gremium die Aufgabe hatte, inhaltliche Ergebnisse zu prüfen und mit der eigenen Strategie in Einklang zu bringen. Ziel war hierbei, alle handelnden Akteure strategisch hinter dem KWP zu vereinen. Im Gemeinderat als Beschlussgremium und Vermittler zur Bürgerschaft wurden fachliche Ergebnisse über den Fortschritt der KWP präsentiert und diskutiert. Die Bürgerschaft wurde mit zwei öffentlichen Informationsveranstaltungen, öffentlicher Auslegung von Ergebnissen sowie regelmäßiger Pressearbeit über die KWP auf dem Laufenden gehalten und hatte ebenfalls Gelegenheit inhaltliche Eingaben zu tätigen.

¹⁰ vgl. § 27 KlimaG BW

¹¹ Eigene Darstellung.

Tabelle 1: Übersicht über Termine des Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium	Inhalte
05.10.2023	1. LK-Sitzung: Kick-Off	Kennenlernen, Datenerhebung, Ziele
10.01.2024	2. LK-Sitzung	Bestands- und Potenzialanalyse
26.02.2024	Workshop Gemeinde und SW	Abstimmung Eignungsgebiete
29.02.2024	1. Bürgerinformation	Bestands- und Potenzialanalyse
18.03.2024	3. LK-Sitzung	Eignungsgebiete und Zielszenario
16.04.2024	Gemeinderat	Zwischenpräsentation
16.05.2024	2. Bürgerinformation	Ergebnisse der KWP, Zusammenhang GEG
17.05.2024-18.06.2024	Bürgerschaft	Öffentliche Auslegung (Präsentation, Eignungsgebiete, Maßnahmenkatalog)
25.07.2024	4. LK-Sitzung	Finalisierung und weiteres Vorgehen
24.09.2024	Gemeinderat	Beschluss im Gemeinderat

Darüber hinaus haben zu einzelnen Fachfragen bilaterale Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren aus Stadtverwaltung, -werken, Dienstleistern usw. stattgefunden. Neben regelmäßigen Veröffentlichungen der Gemeinde Oftersheim zur kommunalen Wärmeplanung hat auch die Schwetzingener Zeitung mehrfach über den Fortschritt des fachlichen Prozesses berichtet.

1.6 Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz in § 27 Abs. 5 KlimaG BW wurden in allen Darstellungen gebäudebezogene Angaben in Rastern aggregiert. Die Einteilung in 75 m x 75 m große Kacheln als kleinräumige Gliederung wurde für einzelne Baublöcke angepasst, um die geforderte Mindestanzahl von fünf Gebäuden pro Kachel sicherzustellen. Es gibt wenige Kacheln, bei denen die Gesamtzahl der darunter befindlichen privaten Wärmeenergie Abnahmepunkte weniger als fünf, konkret drei oder vier Einfamilienhäuser beträgt, und damit die für den Datenschutz erforderliche Mindestanzahl von fünf unterschritten ist. Diese Kacheln wurden dennoch nicht ausgeblendet, sondern mit ihrer Wärmeverbrauchsichte (Kachelfarbe) ebenso dargestellt, weil die Ermittlung des Wärmeverbrauches für den einzelnen Abnahmepunkt und damit Herstellung des Personenbezuges praktisch nicht möglich ist. Planquadrate, unter denen sich nur ein privates Einfamilien-Gebäude mit Wärmeenergieabnahmepunkt verbirgt und der Abnahmepunkt sich auch nicht einer Nachbarkachel zuordnen lässt, haben keine farbliche Kachel erhalten

1.7 Das Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Oftersheim mit rund 12.000 Einwohnern (Stand: 31.12.2022)¹² liegt im Rhein-Neckar-Kreis südlich von Mannheim und westlich von Heidelberg innerhalb der Metropolregion Rhein-Neckar. Oftersheim grenzt an die Stadt Schwetzingen (Nordwesten), Heidelberg (Osten), Plankstadt (Norden), Hockenheim (Süden), und Sandhausen (Südosten) an.

Die Gemarkung umfasst eine Fläche von 1.278 ha und verteilt sich auf ca. 25 % Siedlungs- und Verkehrsfläche, der übrige Teil stellt Vegetation, insbesondere Wald und Landwirtschaft, dar.¹³ Oftersheim ist wesentlich durch die infrastrukturelle Verknüpfung innerhalb der Metropolregion Rhein-Neckar (u. a. Nähe zu den Städten Mannheim, Heidelberg und Speyer) geprägt. Naturräumlich gehört Oftersheim zur Oberrheinischen Tiefebene, östlich des Rheins und westlich des Odenwaldes.

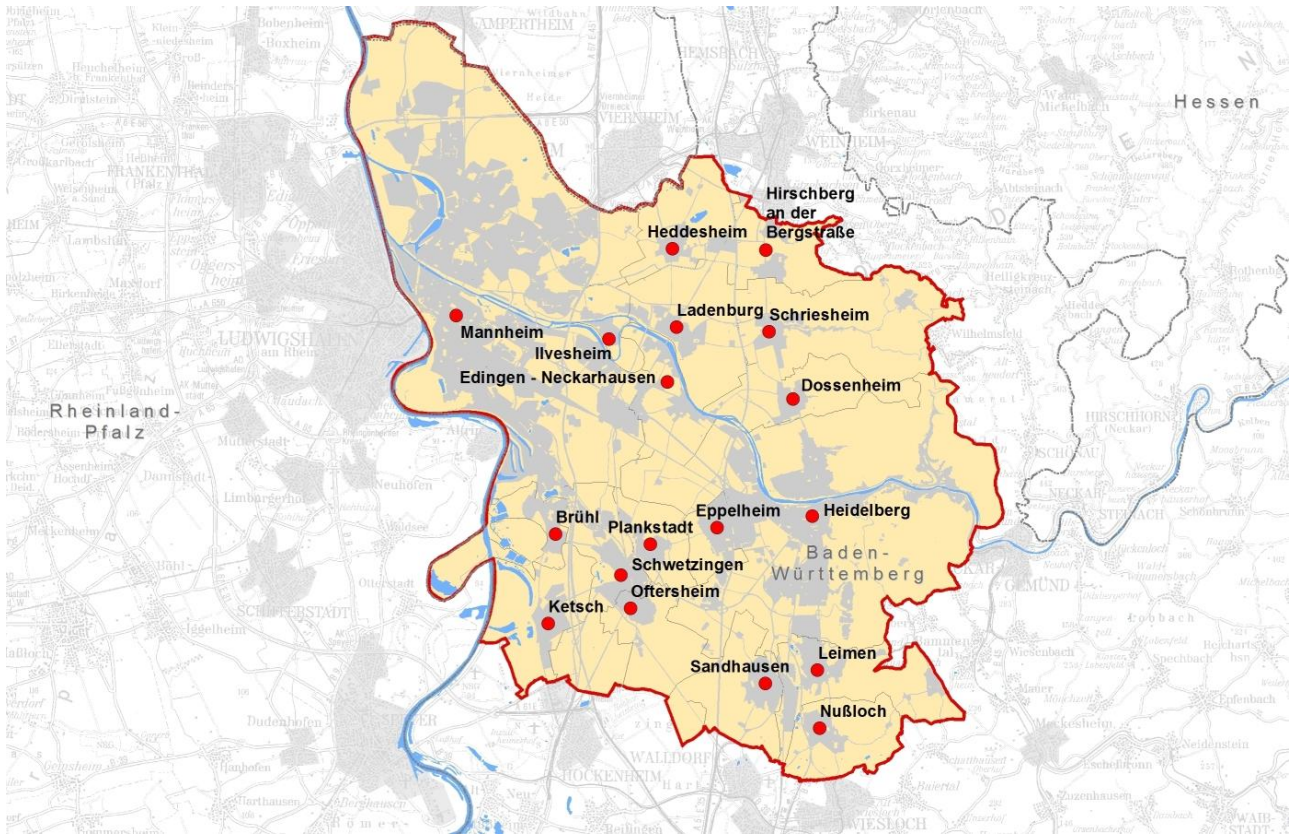


Abbildung 2: Gemarkung Oftersheim im Rhein-Neckar-Raum¹⁴

¹² Statistisches Landesamt, 2022.

¹³ Gemeinde Oftersheim, 2020.

¹⁴ Nachbarschaftsverband, 2024.

2 Bestandsanalyse

Nach dem Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW) ist für das Aufstellen eines Wärmeplans bis 2030 und 2040 die Beurteilung der Ausgangs- bzw. der Ist-Situation unerlässlich. Die kommunale Wärmeplanung löst im ersten Schritt räumlich auf, wo auf Oftersheimer Gemarkung welcher Energieträger, in welchem Umfang verbraucht wird, um die Ausgangssituation möglichst realitätsnah digital abzubilden. Neben leitungsgebundenen Energieträgern und ihren Infrastrukturen, insbesondere Gas- und Wärmenetzen inkl. Heizzentralen, aber auch Stromnetze (Sektorenkopplung, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Power-to-heat), sind dezentrale Energieträger wie bspw. Heizöl, Biomasse oder Flüssiggas für die KWP relevant. Weiter spielen Städtebau- und Nutzungsstrukturen sowie Stadtentwicklungspläne eine Rolle.

2.1 Siedlungsstruktur und -entwicklung

Das Siedlungsgebiet von Oftersheim ist durch eine kompakte Struktur sowie kurze Entfernungen gekennzeichnet. Etwa ein Viertel der Gemarkungsfläche von 1.278 ha wird als Siedlungs- und Verkehrsfläche genutzt.¹⁵ Vom Zentrum aus lassen sich die meisten Siedlungsbereiche innerhalb eines Radius von 1 km erreichen. Ausnahme bilden die Hardtwaldsiedlung und das Gewerbegebiet Hardtwald, welche 500 m bzw. 1 km vom südlichen Ende des Oftersheimer Siedlungskerns entfernt liegen und über die Mannheimer Straße / die B 291 angebunden sind. Oftersheim grenzt im Norden unmittelbar an die Stadt Schwetzingen an. Die Zentren der Großstädte Mannheim (nordwestlich) und Heidelberg (nordöstlich) sind in 15 bzw. 10 km Luftlinie zu erreichen. Auch die im Regionalplan definierten nahe gelegenen Unterzentren Hockenheim und Leimen sind sowie das Doppelzentrum Walldorf-Wiesloch liegen innerhalb von 10 km Luftlinie südwestlich bis südöstlich von Oftersheim.

Die Gemeinde verfügt über einen historischen Ortskern, von welchem aus sich in radialer Ausdehnung die weiteren Siedlungsteile entwickelt haben. Nach wie vor wird Raum für neue Wohnungen in den Außenbereichen geschaffen, so kamen zwischen 2006 und 2019 in Oftersheim über 700 Wohnungen hinzu. Eine nächste Erweiterung ist mit dem Neubaugebiet Stimplin geplant. Zudem bestehen z. B. auf der Brachfläche „Alte Gärtnerei“ Flächen mit Potenzial zur Nachverdichtung.

Hinsichtlich der städtebaulichen Struktur dominiert im Zentrum eine geschlossene Reihenhausbauweise, welche Blockstrukturen bildet. In Richtung des Siedlungsrand ist die Bebauung zunehmend lockerer, wobei die jüngeren Baugebiete durch Doppelhäuser sowie freistehenden Ein- und Mehrfamilienhäusern charakterisiert sind. Einen Sonderfall bildet die Siedlungserweiterung der 1970er Jahre im Südosten, bei welcher zusätzlich Geschosswohnungsbau das Siedlungsbild prägt.

¹⁵ Gemeinde Oftersheim, 2020.

Abbildung 3 zeigt die Bebauungsstruktur auf Basis der vorwiegenden Gebäudetypen.

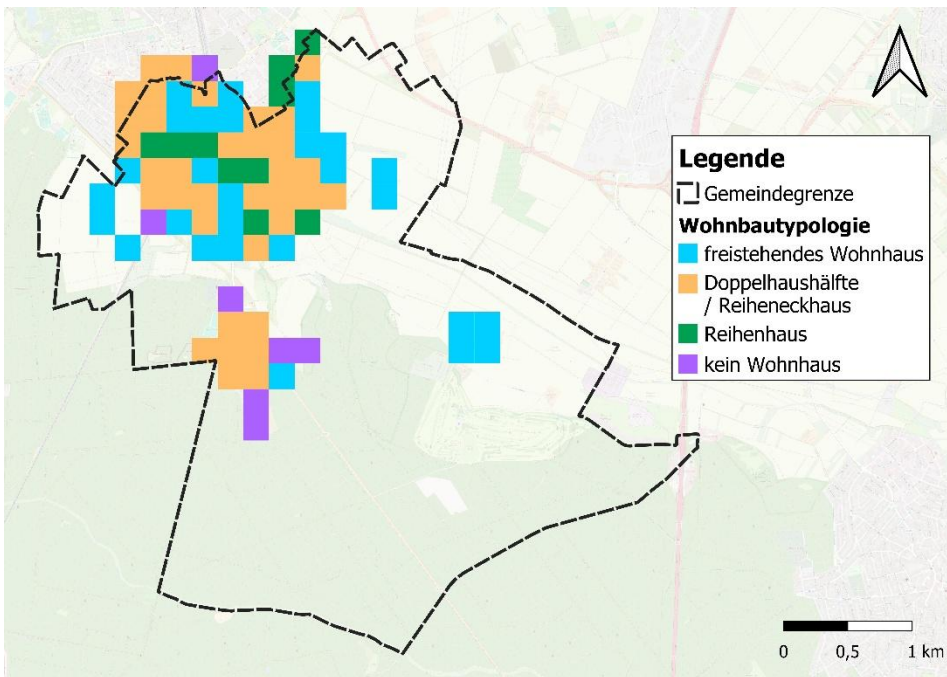


Abbildung 3: Räumliche Darstellung Gebäudetypen

Baualtersklassen

Die Stadtentwicklung und Stadtstruktur Oftersheims spiegelt sich in der Verteilung der Baualtersklassen wider. Rund 62 % des Gebäudebestandes ist vor der 1. Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979 entstanden, davon 23 % vor dem ersten Weltkrieg, insbesondere im mittleren Ortskern. Der mit rund 39 % größte Anteil der Gebäude Oftersheims fällt auf den Zeitraum der Nachkriegszeit bis 1980 mit ca. 39 %. Darunter fallen weite Teile des Siedlungsgebiets rund um den Ortskern und die Hardtwaldsiedlung. Etwa 28 % des Siedlungsbestandes ist nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (ab 1979) entstanden, vor allem in Oftersheim Nord-West und Plankstadter Straße sowie in den Auwiesen. Künftig kommen mit Stimplin weitere Neubauten hinzu.

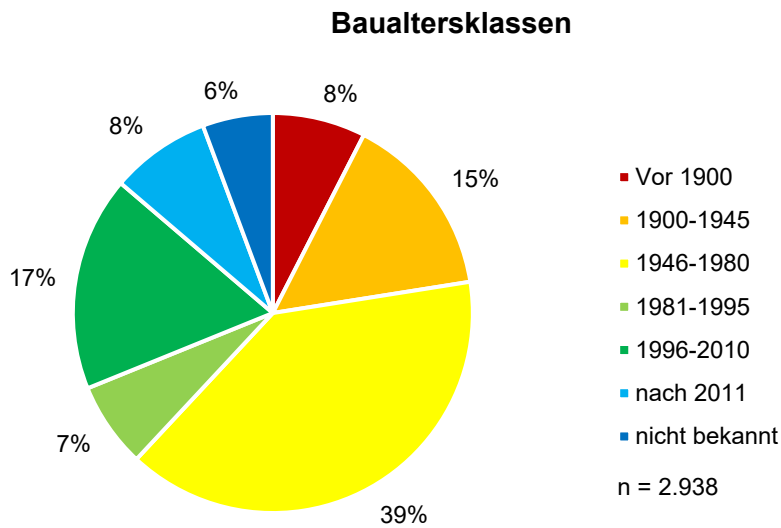


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen (Stand: 2015)

(Quelle: Daten Energieatlas 2015)

Die räumliche Verteilung der Baualtersklassen ist in Abbildung 5 dargestellt. Zu sehen ist jeweils die Baualtersklasse mit dem höchsten Anteil.

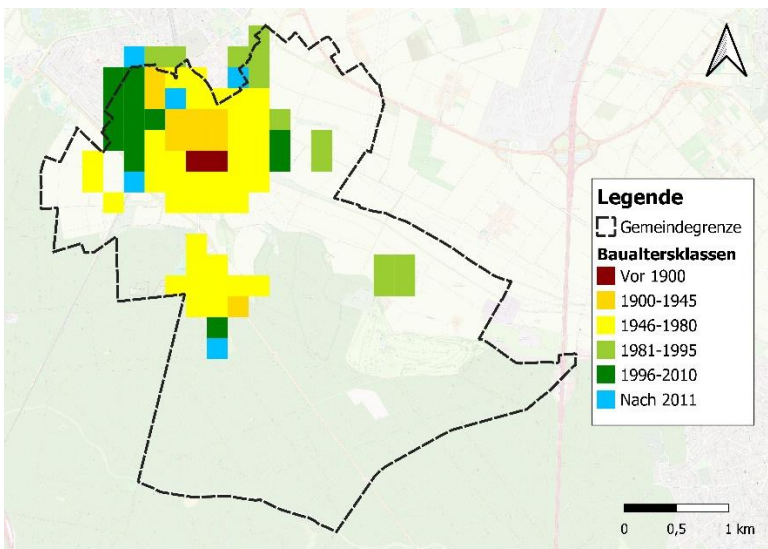


Abbildung 5: Räumliche Darstellung der Baualtersklassen

2.2 Datengrundlagen und Methodik

2.2.1 Ausgangsbasis

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines Geoinformationssystems (GIS) erstellt. MVV Regioplan nutzte hierfür das Open-Source-GIS QGIS in der aktuellen Version. Dabei wurden insbesondere bereits georeferenzierte Daten der Gemeinde zum Gebäudebestand mit Angaben zu den

Verbräuchen leitungsgebundener Energieträger sowie Daten zu Feuerstätten im Gemeindegebiet aufbereitet, miteinander verschnitten, plausibilisiert und nach Möglichkeit ergänzt.

Unter Beachtung des Datenschutzes wurden adressbezogene Daten, insbesondere Verbrauchsangaben der Netzbetreiber und Daten aus Kehrbüchern der Schornsteinfeger für die Auswertung und Darstellung zusammengefasst.

Geliefert werden für eine kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche und Feuerstättendaten
 - Fernwärmeverbräuche
 - Gasverbräuche
 - Stromverbräuche zur Beheizung von Gebäuden (Heizstrom)
 - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kkehrbuch)
- Netzdaten
 - Gas- und Stromnetze
 - Fernwärmenetze
 - ggf. Abwassersystem
- Erzeugerdaten
 - Heizzentralen
 - Erneuerbare und KWK-Anlagen
 - Beschlossene / in Entwicklung befindliche Projekte der Wärmeversorgung
- Digitales Stadtmodell, Basisdaten Gebäude
 - Hauskoordinaten mit Adresszuordnung
 - Wärmeatlas Oftersheim (Geschossigkeit, Baualter)

2.2.2 Verarbeitung der Daten

Die Bestandsanalyse liefert die Berechnungsgrundlage auf Basis der Ist-Situation. Alle vorliegenden Informationen werden in einer Art „digitaler Zwilling“ zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse vorbereitet.

Adresskorrekturen und Umrechnung auf Gebäudeebene

Die Verbrauchsdaten für Fernwärme, Gas und Heizstrom werden im Regelfall ebenso wie die Leistungsdaten der Schornsteinfeger adressbezogen zur Verfügung gestellt. Die Adressbezeichnungen der Energiedatenlieferanten unterscheiden sich mitunter erheblich von denen, die seitens der Gemeinde geführt werden, so dass ein Abgleich nicht ohne weiteres funktioniert. Daten, die lediglich durch Adresszusätze, Leerzeichen etc. voneinander abweichen, werden fehlerkorrigiert, um sie danach gebäudescharf ins GIS zu übertragen. Wenige Adressen sind jedoch nicht gebäudescharf

zuordenbar und können daher nicht dargestellt werden. Sie werden in einem sog. „Fehlerlayer“ zugeordnet, der im weiteren Verlauf lediglich rechnerisch Berücksichtigung findet.

Hochrechnung nichtleitungsgebundener Verbräuche mit Vollbenutzungsstunden

Da für den Energieträger Gas sowohl die Leistungsdaten aus dem elektronischen Kkehrbuch als auch der jährliche Verbrauch über die Versorgungsdaten vorliegen, ist es möglich Vollbenutzungsstunden für den Energieträger Gas zu errechnen, die sich nach Art der Feuerstätte und Gebäudetyp unterscheiden.

Die Abschätzung der Vollbenutzungsstunden geschieht auf Nutzenergiebasis. Zur Umrechnung von End- auf Nutzenergie kommen die in der folgenden Tabelle dargestellten Wärmewirkungsgrade zum Einsatz.

Tabelle 2: Wärmewirkungsgrade im Jahresdurchschnitt nach Energieträger bzw. Heizungsart

Energieträger	Wärmewirkungsgrad im Jahresdurchschnitt	Heizungsart	Leistungs-klasse [kW]	Quelle
Wärme-netze	97 %	Hausübergabesta-tion indirekt	<150	Technikkatalog KEA-BW
Erdgas	90 %	Gasbrennwertge-rät 20% und Gas-therme 80%	alle Leistungs-klassen	Technikkatalog KEA-BW
Heizöl	87 %	Ölbrennwertkessel	10-offen	Technikkatalog KEA-BW
Luft-Wärme-pumpe	325 %	Luft-Wasser-Wär-mepumpe dezent-ral	1,8-8	Technikkatalog KEA-BW
Erdwärme-Wärme-pumpe	380 %	Sole/Wasser WP, Mittelwert Flä-chenheizung und Heizkörper		Technikkatalog KEA-BW
Biomasse	63 %	Mischwert aus Holzhackschnitzel-heizung, Pelletkes-sel mit Regelung und Raumaustrag und Holzheizung mit Scheitholz	alle Leistungs-klassen	Mischwert aus Technikkatalog KEA-BW
Direktstrom	100 %	Stromdirektheizung fest eingebaut		Technikkatalog KEA-BW
Wasserstoff, inkl. Beimi-schung zu Erdgas	95 %	H2 Brennwertkessel		Kurzgutachten zur Überarbeitung von Anforderungssystemen und Standards im GEG für Neubauten sowie Bestandsge-bäude einschl. der Wirtschaftlichkeitsbe-trachtungen für Neubauten und Be-standsgebäude (bmwk.de)
Synt. Brenn-stoffe (PtX)	95 %	PtG Brennwertkessel		Kurzgutachten zur Überarbeitung von Anforderungssystemen und Standards im GEG für Neubauten sowie Bestandsge-bäude einschl. der Wirtschaftlichkeitsbe-trachtungen für Neubauten und Be-standsgebäude (bmwk.de)
Solarther-mie	93 %			Substitutionseffekte von Erneuerbarer Wärme (umweltbundesamt.de)
Sonstige fossile Brennstoffe	75 %	Mischung aus Holz und Öl für grobe Abschätzung Kohle		Mischwert

Mit Hilfe errechneter Vollbenutzungsstunden können dann auch Leistungsdaten der nicht leitungs-gebundenen Energieträger wie bspw. Heizöl oder Biomasse zu realistischen Jahresverbräuchen hochgerechnet werden. Für Gebäude, bei denen mehrere Heizarten nur als Zusatzheizung zu einer anderen Heizart angegeben sind, wird angenommen, dass bspw. Holz für die Befuerung eines Kaminofens genutzt wird.

Berechnung der Wärmeverbrauchsdichte

Die Berechnung und Darstellung der Wärmeverbrauchsdichtekarten erfolgt vollständig im GIS. Für die Berechnung der Wärmeverbrauchsdichte wurde ein QGIS-Plugin entwickelt, das mit Python programmiert wurde.

Zusammen mit den Hauskoordinaten der Gemarkung Oftersheim konnte so eine umfassende Datenbank für Wärmeenergieverbräuche erstellt werden. Die Nutzenergie(n) (in kWh/a) der Energieträger, die für alle Gebäude vorliegen¹⁶ wurden in den Gebäudepolygonen aus den ALKIS-Daten der Gemeinde Oftersheim ergänzt. Für die Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte wurde eine Kachel-Darstellung, mit den Maßen von 75 m x 75 m gewählt. Daraus resultiert für jede Kachel eine flächenbezogene Wärmeverbrauchsdichte, der innerhalb der Kachel verbrauchten Wärmeenergie. Ballungen hoher Verbräuche können auf diese Weise deutlich gegen Bereiche mit geringen Verbräuchen umrissen werden. Die Ergebnisse werden in Kap. 2.6 beschrieben.

2.3 Beheizungsstruktur

Das GEG¹⁷ sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Heizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Im Gesetzestext heißt es:

- (1) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.*
- (2) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.*
- (3) Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwärtekessel sowie heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt.*

Für die Praxis bedeutet das, dass fossil beschickte Konstanttemperaturkessel, die älter als 1991 sind oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, auszutauschen sind.

Mit Hilfe der für die kommunale Wärmeplanung zur Verfügung stehenden Datenbestände aus dem elektronischen Kehrbook der Schornsteinfeger, lassen sich Aussagen zum Energieträger und dem Alter der vorhandenen Heizungsanlagen treffen.

¹⁶ Es kommt vor, dass mehrere Energieträger in einem Gebäude genutzt werden, bspw. Gas und Holz.

¹⁷ Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist.

Die Auswertung von Baualtersklassen der Heizkessel, die gem. § 72 GEG relevant sind, zeichnet - unterteilt nach Brennstoffen – folgendes Bild:

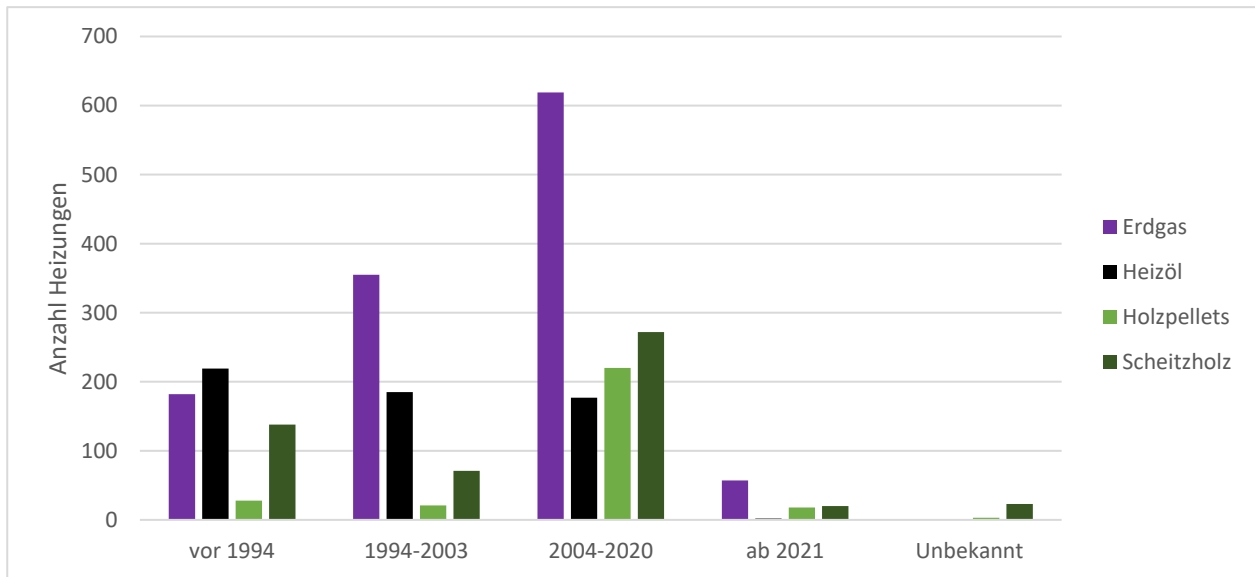


Abbildung 6: Brennstoff nach Baualtersklassen in Heizkesseln

Etwa 22 % der Heizungen sind vor 1994 eingebaut worden, sind also bereits über 30 Jahre in Betrieb. Darüber hinaus nutzen diese Anlagen auch den Brennwert des Brennstoffs nicht, der sich als Kondensationswärme im Abgas befindet.

Die räumliche Beheizungsstruktur ist in Abbildung 7 dargestellt. Sie zeigt, dass insbesondere im Zentrum Oftersheim das primär genutzt Heizsystem basierend auf Erdgas ist. In den Randbereich sind Ölkessel, Biomasseheizungen, Fernwärme und in einem kleinen Gebiet auch Wärmepumpen das dominierende Heizsystem.

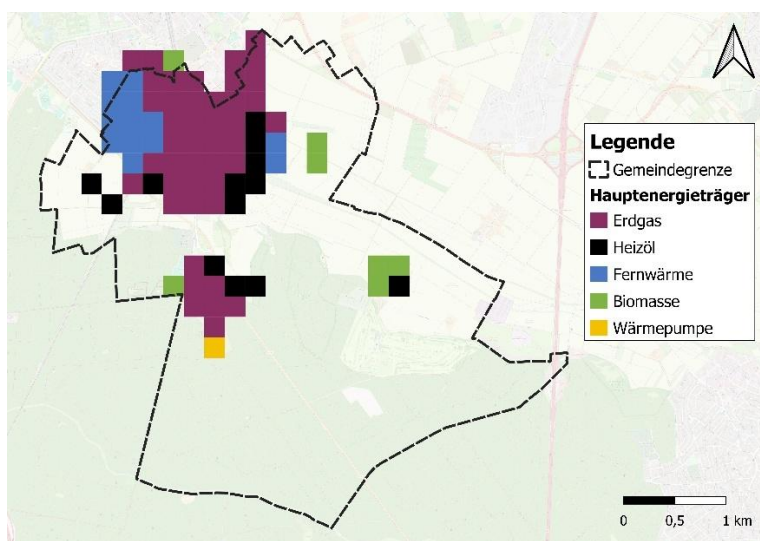


Abbildung 7: Räumliche Darstellung Beheizungsstruktur

2.4 Wärmeerzeugung und Versorgungsstruktur

In Oftersheim betreiben die Stadtwerke Schwetzingen ein zentrales Wärmenetz. Die Wärme wird durch die Fernwärme Rhein-Neckar geliefert und stammt derzeit zu großen Teilen aus dem Großkraftwerk in Mannheim. Als Brennstoff wird dort Steinkohle eingesetzt und die Fernwärmeerzeugung erfolgt nahezu vollständig in KWK. Die Gebiete mit Fernwärmeverbrauch sind Oftersheim Nord-West, Beethovenstraße und In den Auwiesen (vgl. Kap. 4.1). Die Länge des Fernwärmenetzes beträgt 13,5 km und der Verbrauch entspricht ca. 11 % des Gesamtendenergieverbrauchs Oftersheims.

Darüber hinaus wird die Wärme in Oftersheim vorrangig durch Erdgas erzeugt, wie in Abbildung 8 dargestellt. Die Länge des Gasleitungsnetzes in Oftersheim beträgt 38 km und der Gasverbrauch entspricht einem Anteil von 47 % des Gesamtendenergieverbrauchs in Oftersheim. Die weiteren Energieträger, die in Oftersheim für die Wärmeversorgung genutzt werden, sind Heizöl (26,2 %), Biomasse (12,1 %), Strom für Wärmepumpen (1%), Strom für Nachtspeicherheizung (2%) und sonstige Fossile Brennstoffe (0,01 %).

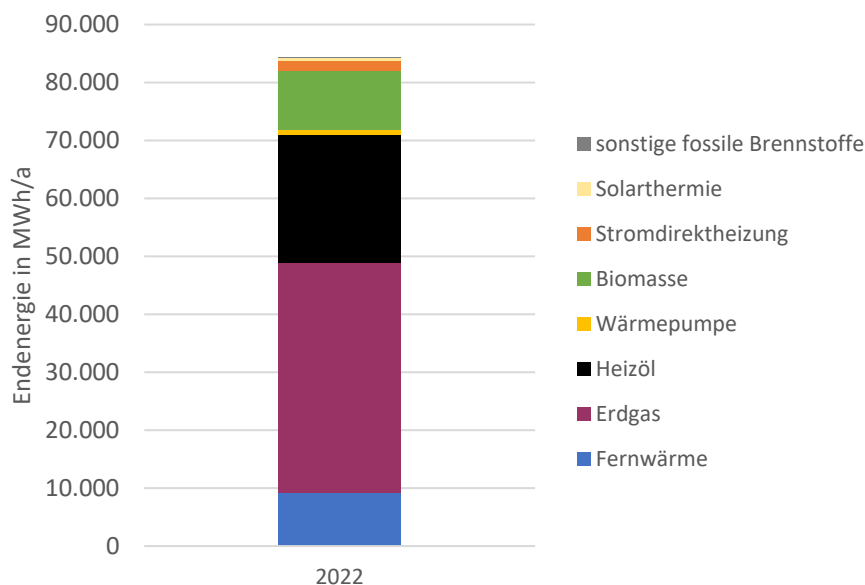


Abbildung 8: Endenergieverbrauch je Energieträger 2022

Die räumliche Verteilung des Fernwärme- bzw. Gasnetzes ist in Abbildung 9 und Abbildung 10 abgebildet.

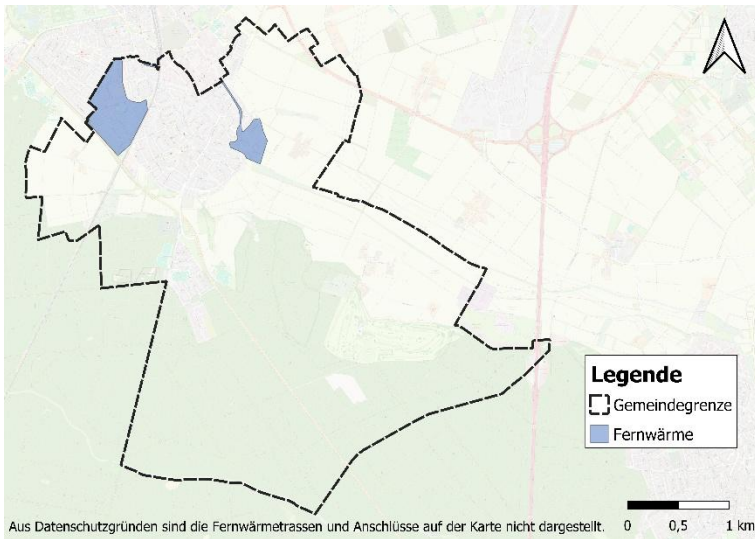


Abbildung 9: Räumliche Darstellung Fernwärmenetz

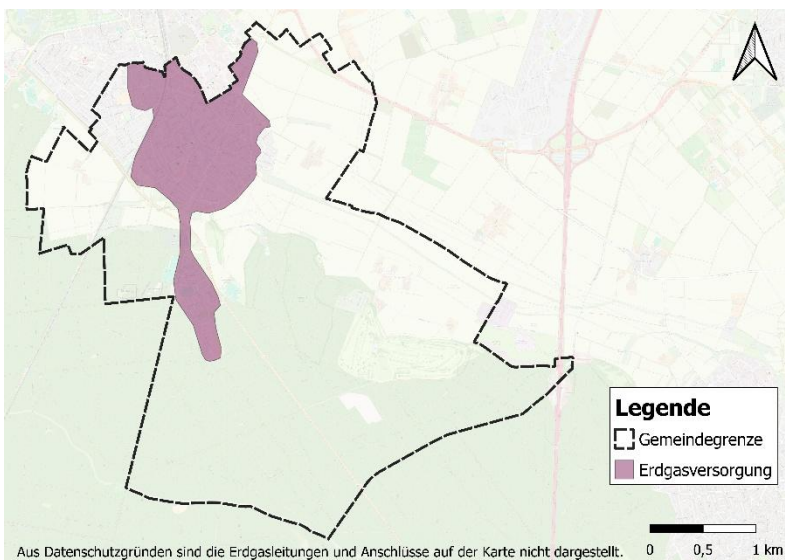


Abbildung 10: Räumliche Darstellung Erdgasnetz

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz 2022

Die Ausgangssituation in Oftersheim soll im Folgenden mit Hilfe einer Energie- und Treibhausgasbilanz beurteilt werden. Hierfür werden zum einen der Wärmeverbrauch und zum anderen die Treibhausgas-Emissionen im Wärmebereich für Oftersheim ermittelt.

Im Wesentlichen wurden die Verbrauchswerte in Summe bilanziert und mit den THG-Emissionsfaktoren des Technikatalogs der KEA-BW aufgerechnet (KEA-BW, 2023a). CO₂-Äquivalente und Vorketten der Energieträgerbereitstellung sind hierbei berücksichtigt. Der für das

Jahr 2023 gültige Emissionsfaktor für die Fernwärme liegt vor und wurde in den weiteren Berechnungen verwendet.

In Summe wurden im Jahr 2022 ca. 84.323 MWh im Wärmesektor verbraucht. Abbildung 11 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in kWh/a pro Jahr für alle 12 Eignungsgebiete in Oftersheim (vgl. Kap. 4.1) gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern.

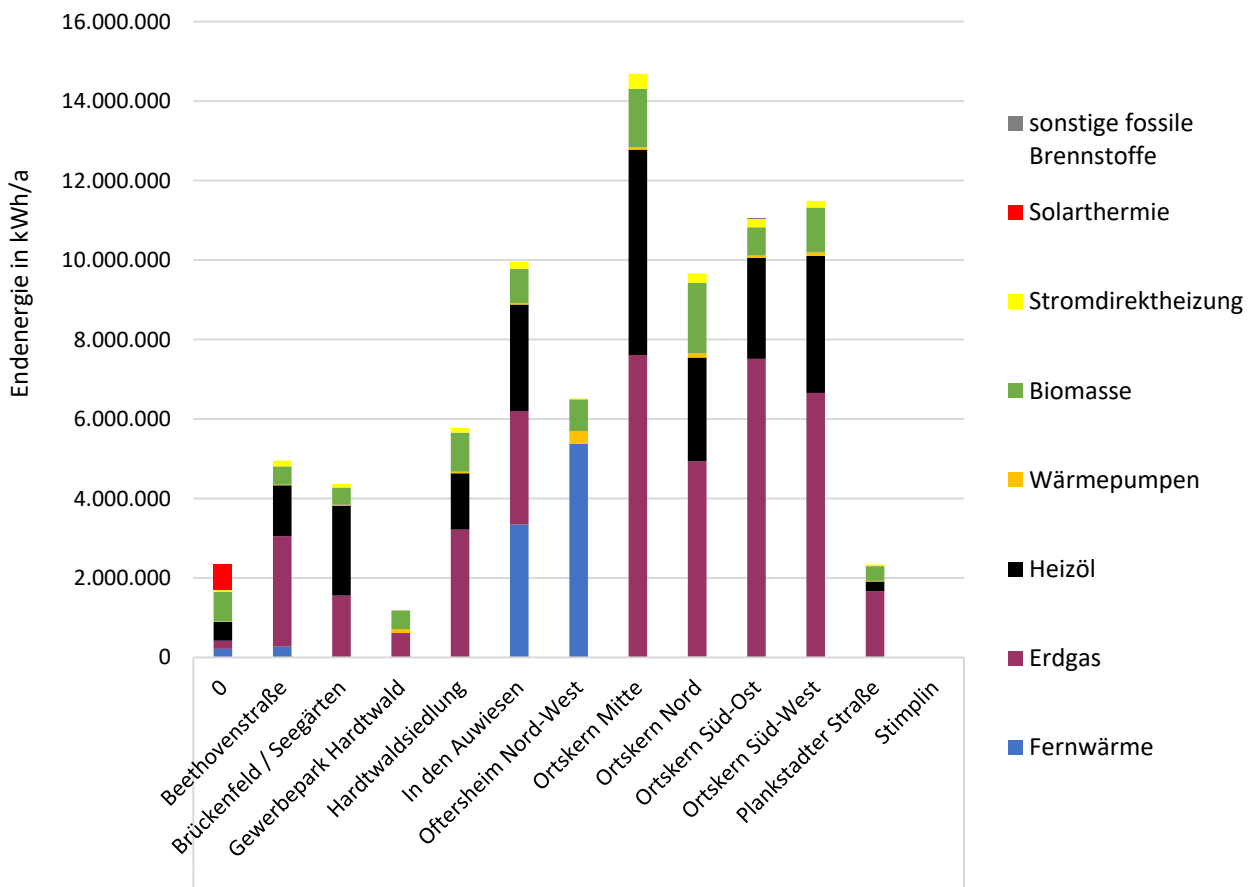


Abbildung 11: Endenergieverbrauch im Oftersheimer Wärmesektor nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2022)

Der Verbrauch des Gebiets **Stimplin** ist derzeit null, da bisher keine Bebauung und somit noch kein Verbrauch vorhanden ist. Die Kategorie "0" steht für Verbräuche, die nicht zugeordnet werden konnten und für Verbräuche außerhalb der Eignungsgebiete. Für Solarthermie wurden keine adressscharfen, sondern nur aggregierte Daten erhoben.

Auffällig sind die verbrauchsstärksten Gemeindegebiete **Ortskern Mitte**, **Ortskern Süd-Ost** und **Ortskern Süd-West**, in denen Erdgas mit Abstand der meistverbrauchte Energieträger ist. Auch in den Gebieten **Plankstadter Straße**, **Beethovenstraße** sowie in der **Ortskern Nord** sind die Erdgasverbräuche prozentual vom Gesamtverbrauch der Gebiete überdurchschnittlich hoch.

Im **Oftersheim Nord-West** stellt Fernwärme den wesentlichen Energieträger dar. Ergänzt wird dieser durch Wärmepumpen, Stromdirektheizungen. Oftersheim Nord-West ist das einzige Gebiet, welches schon jetzt weder Erdgas noch Heizöl nutzt. Im Gebiet **In den Auwiesen** ist Fernwärme ebenfalls ein wichtiger Energieträger, hier sind allerdings derzeit auch Erdgas und Heizöl von Bedeutung für die Wärmeerzeugung.

Heizöl stellt nach Erdgas den Energieträger mit dem zweithöchsten Verbrauch dar. Vor allem im **Ortskern Mitte**, im **Ortskern Süd-West**, im **Ortskern Süd-Ost**, im **Ortskern Nor** und im **Brückensfeld / Seegärten** ist Heizöl v. a. neben Erdgas Teil der derzeitigen Wärmeversorgung.

Erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Solarthermie oder effiziente Heiztechnologien wie Luft- oder Sole-Wasser-Wärmepumpen sind auf der Gemarkung Oftersheim zwar teilweise vorhanden, stellten jedoch im Bestand nur 15 % der Endenergie im Wärmemarkt dar.

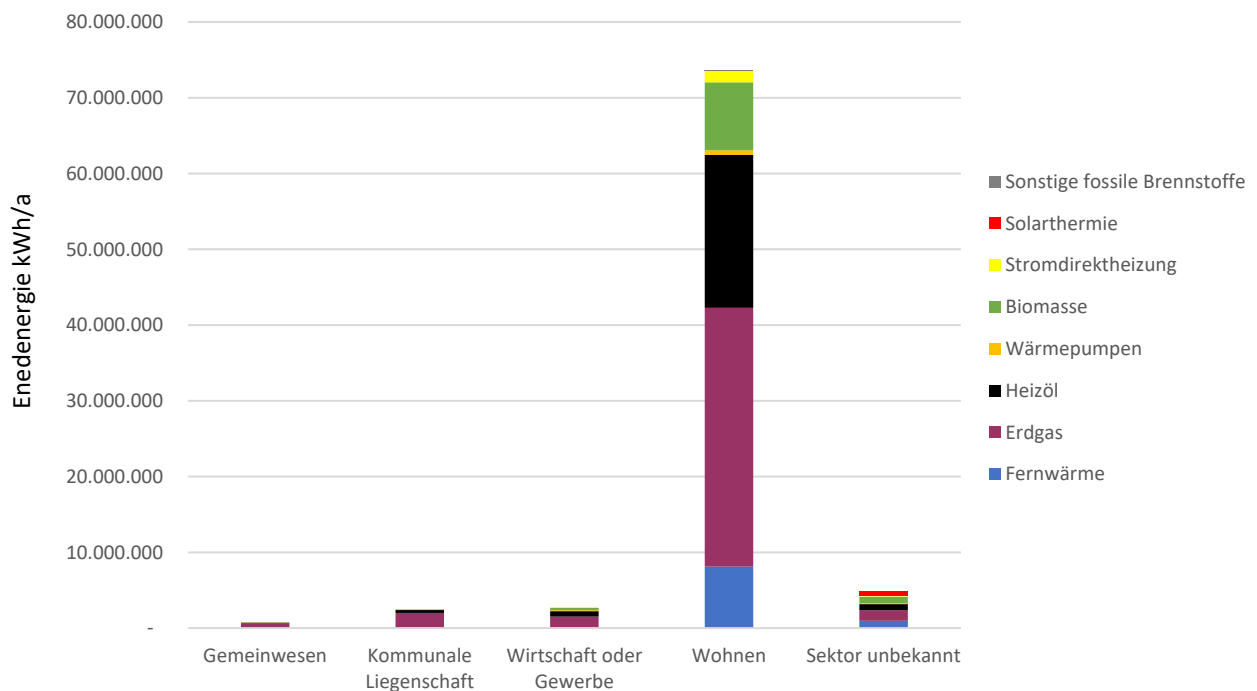


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2022)

In Abbildung 12 wird der Endenergieverbrauch auf die jeweiligen Sektoren (Gemeinwesen und kommunale Liegenschaften, Wirtschaft und Gewerbe und Wohnen) dargestellt.

Im Sektor **Gemeinwesen** stellt Erdgas mit 90% den größten Anteil dar. Die **kommunalen Liegenschaften** werden mit fast 80 % der Endenergie mit Erdgas und im Sektor **Wirtschaft und Gewerbe** fast 55 % mit Erdgas versorgt. Im Sektor **Wohnen** herrschen ebenfalls fossile Energieträger vor: Erdgas hat einen Verbrauchsanteil von 46%, gefolgt von Heizöl mit 27 %. Der restliche Verbrauchsanteil entfällt auf Biomasse mit ca. 12%, Fernwärme mit 11% und Heizstrom (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) mit ca. 3 %.

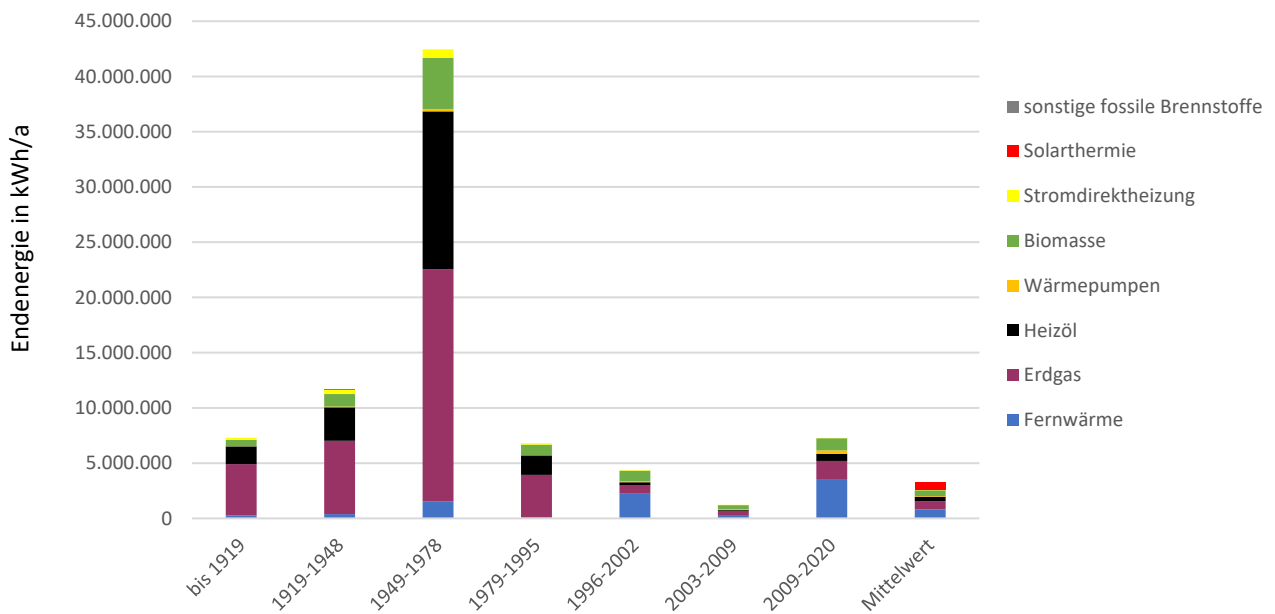


Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen und Energieträgern (2022)

Abbildung 13 zeigt, wie sich der Endenergieverbrauch der einzelnen Energieträger bzw. Heiztechnologien auf die Baualtersklassen der Bestandsgebäude (2022) verteilt.

Die verbrauchsstärkste Baualtersklasse ist 1949 – 1978, bedingt durch eine hohe Anzahl von Gebäuden in dieser Baualtersklasse sowie geringere energetische Standards. Bei den Gebäuden in den Baualtersklassen bis 1995 wird derzeit primär Erdgas und Heizöl als Energieträger verwendet, bei den neueren Gebäuden sind diese Energieträger ebenfalls relevant, allerdings kommt dort insbesondere auch Fernwärme eine hohe Bedeutung zu.

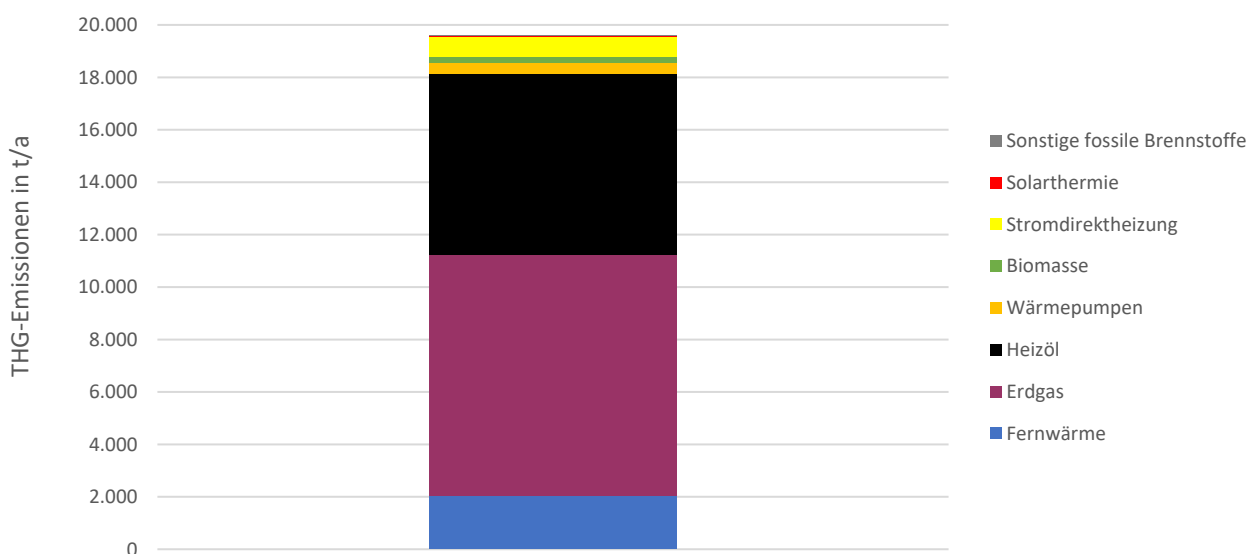


Abbildung 14: Treibhausgasbilanz für Oftersheim nach Energieträgern (2022)

Abbildung 14 stellt die Oftersheimer THG-Emissionen in Tonnen pro Jahr für das Jahr 2022 im Wärmemarkt, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern bzw. Heiztechnologien, dar. In Summe werden demnach rund 19.580 t CO₂äq emittiert.

Die höchsten THG-Emissionen werden mit 47% durch den Einsatz von Erdgas als Energieträger verursacht. Der THG-Anteil von Heizöl steigt gegenüber dem Verbrauchsanteil (26 %) aufgrund des hohen Emissionsfaktors von Heizöl auf 35 %. Fernwärme erreicht einen Anteil an den THG-Emissionen von ca. 10 %, deckt allerdings 11% des Endenergieverbrauchs. Der THG-Emissionsfaktor der Fernwärme profitiert gegenüber den fossilen Energieträgern von der gemeinsamen Strom- und Wärmeerzeugung in KWK und perspektivisch von seiner Transformationsfähigkeit (vgl. Kap. 3.2.11).

Die THG-Emissionen von Biomasse, Stromdirektheizungen, Wärmepumpen und Solarthermie liegen alle bei 7,5 % der Gesamt-Emissionswerte, was mitunter an den äußerst geringen THG-Emissionsfaktoren erneuerbarer Energien liegt.

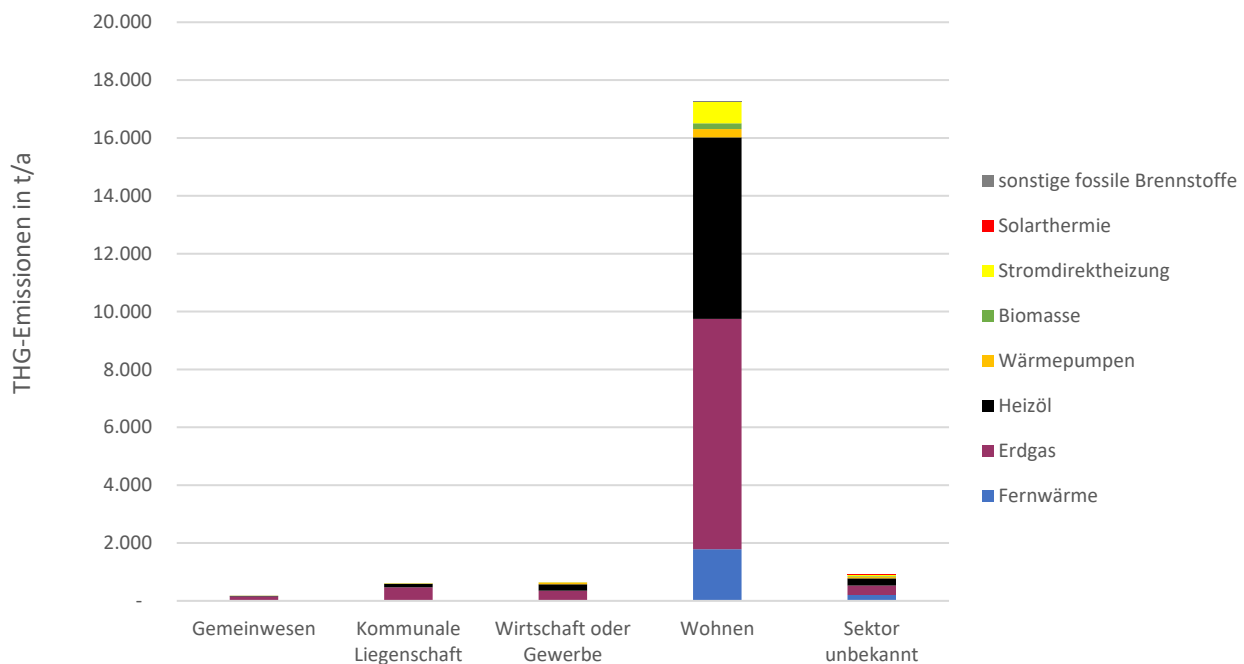


Abbildung 15: THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren und Energieträgern (2022)

Aus Abbildung 15 gehen die THG-Emissionswerte aller Energieträger und Heiztechnologien, der Sektoren **Gemeinwesen**, **kommunale Liegenschaften**, **Wirtschaft und Gewerbe** und **Wohnen** hervor.

Den größten THG-Emittenten stellt der Sektor **Wohnen** mit mehr als 17.000 t CO₂äq pro Jahr dar. Der größte Teil der Emissionen des Sektors Wohnen wird durch Erdgas und Heizöl verursacht. In den Sektoren **Wirtschaft / Gewerbe**, **kommunale Liegenschaften** und **Gemeinwesen** ist die Aufteilung der verursachenden CO₂-Emissionen ähnlich, über 85% der Emissionen stammen aus

Erdgas und Heizöl. In allen Sektoren spielen die erneuerbaren Energieträger Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen ebenso wie Stromdirektheizungen und sonstige fossile Energieträger derzeit noch eine untergeordnete Rolle.

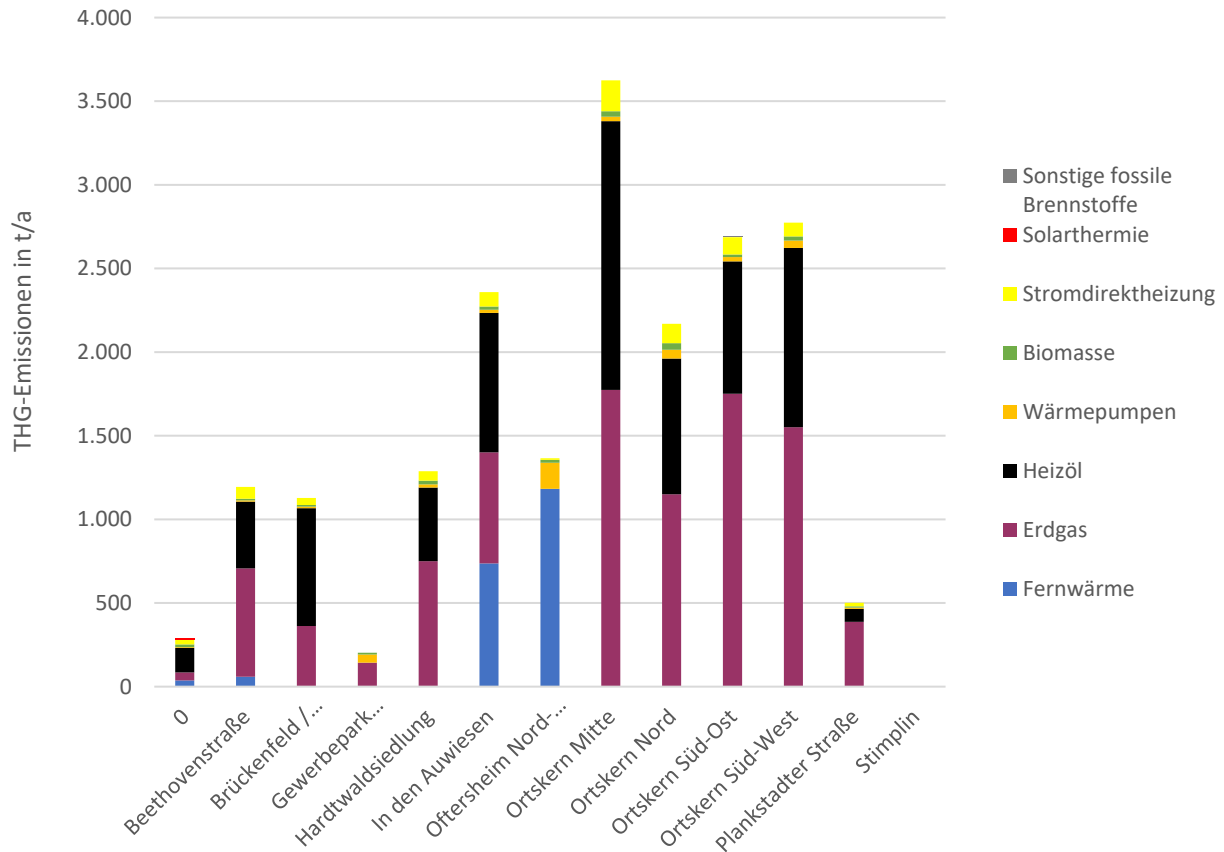


Abbildung 16: THG-Emissionen nach Eignungsgebieten und Energieträgern (2022)

Die Abbildung 16 stellt die THG-Emissionen verteilt auf die Eignungsgebiete in Oftersheim dar. Die Grafik korrespondiert mit Abbildung 11 und damit mit der Verteilung von Energieverbräuchen nach Eignungsgebieten.

Alle Berechnungen basieren auf den THG-Emissionsfaktoren des Technikkatalogs der KEA-BW, lediglich der THG-Emissionsfaktor der Fernwärme beruht auf Berechnungen nach AGFW 309. Für die Berechnung der THG-Emissionen für Heizstromtechnologien (Wärmepumpen, Stromdirektheizungen, etc.) wurde der Strom-Mix aus dem Technikkatalog der KEA-BW verwendet (UBA und IINAS-Szenario).

Alle THG-Emissionsfaktoren sind in Anhang 1 ersichtlich.

2.6 Wärmeverbrauchsichten

Als Wärme(verbrauchs)dichte wird der Wärmeverbrauch, bezogen auf eine räumlich begrenzte Fläche verstanden. Umso höher die Wärmedichte, desto höher auch der Wärmeverbrauch auf einer

räumlich begrenzten Fläche. Somit summiert sich der Wert auf und wird höher, je mehr Verbraucher auf der betrachteten Fläche liegen. Daher ist eine hohe Wärmeverbrauchsichte ein guter Indikator dafür, dass zukunftsfähige, zentrale Wärmeversorgungssysteme (bspw. Anschluss an vorhandenes oder an neues Wärmenetz) kosteneffizient eingesetzt werden können. Für die Wirtschaftlichkeit eines zentralen Wärmeversorgungssystems ist im Geschäftsplan ein Überschuss aus der Differenz zwischen Einnahmen aus dem Wärmeverkauf auf der einen sowie zwischen Ausgaben für Kapital-, Energie- und Betriebskosten auf der anderen Seite erforderlich. Bei geringerer Dichte bieten sich daher dezentrale Lösungen besser an.

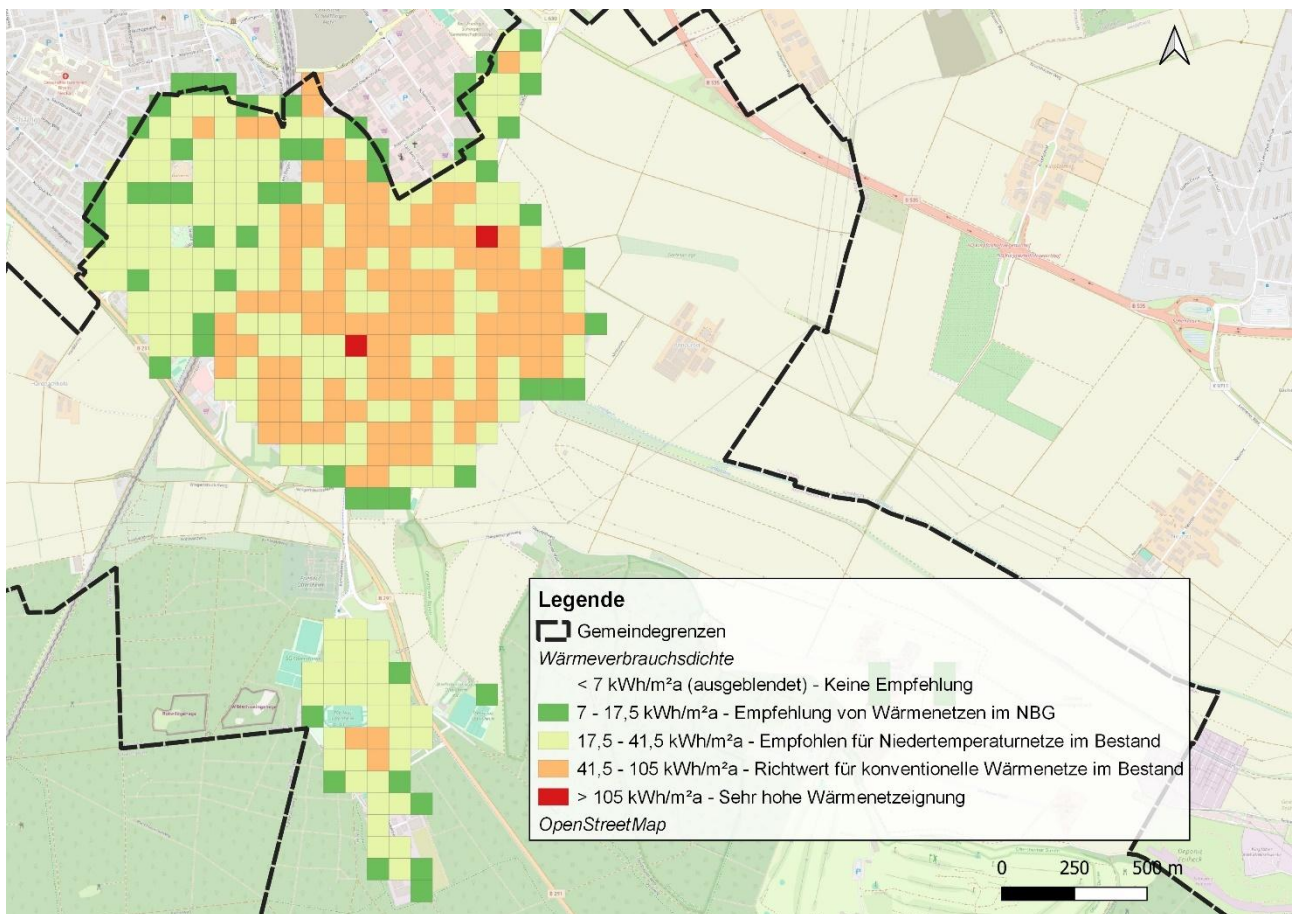


Abbildung 17: Gesamtwärmeverbrauch auf der Gemarkung Oftersheim nach Kategorien zur Wärmeverbrauchsichte der KEA-BW Baden-Württemberg.

Abbildung 17 zeigt den Wärmeverbrauch pro m² Bodenfläche auf der gesamten Gemarkung Oftersheim. Diese Kartendarstellung orientiert sich an Grenzwerten der KEA-BW, die im Leitfaden zur Erstellung kommunaler Wärmepläne in Baden-Württemberg dokumentiert sind. Diese Kennwerte stellen grobe Orientierungshilfen dar, weshalb in einzelnen Quartieren genauere Betrachtungen in Form von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze zu erwägen sind.

Die Wärmeverbrauchsichte wird von grün (geringer Verbrauch) bis rot (hoher Verbrauch) dargestellt. Wärmeverbrauchsichten mit einem Verbrauch $< 7\text{kWh/m}^2\text{a}$ sind ausgeblendet.

Auffallend ist die hohe (rote) Wärmeverbräuche bei den Mehrfamilienhäusern im Hardtwaldring bzw. im Brückenfeld mit Baujahr zwischen 1948-1978. Des Weiteren sind insbesondere im Ortskern höhere Wärmeverbrauchsichten vorhanden, während im Nord-Westen aufgrund des jüngeren Baualters sowie der weniger dichten Bebauungsstruktur die Wärmeverbrauchsichten gering sind.

3 Potenzialanalyse

3.1 Verbrauchsprognosen

Die KEA-BW hat im Juni 2023 eine aktualisierte Version des Technikkatalogs mit Kennzahlen für die Ausarbeitung der kommunalen Wärmeplanung veröffentlicht. Der Technikkatalog enthält u. a. flächenbezogene Wärmeverbrauchskennwerte (Endenergie in kWh/m²a) für Wohngebäude unterschiedlicher Baualtersklassen im Ist-Zustand, wobei hier bereits eine Teilsanierung der Gebäudehülle berücksichtigt ist. Des Weiteren werden Zielverbrauchskennwerte als maximales Potenzial der Wärmeverbrauchseinsparung ausgegeben, die nach energetischer Sanierung der Gebäudehülle bis zum Jahr 2040 erreicht werden können (vgl. Abbildung 18). Auf Basis dieser Werte werden in diesem Unterkapitel die maximalen Effizienzpotenziale der Nachfrageseite für das klimaneutrale Zielszenario 2030 bzw. 2040 ermittelt (vgl. a. Kap. 4.2). Dabei wird berücksichtigt, dass die jährlichen Sanierungsraten begrenzt sind. Die derzeit jährlichen Sanierungsraten in Deutschland liegen bei etwa 1 %.¹⁸ Um die Klimaziele zu erreichen, wurde in Oftersheim ein Zielwert einer jährlichen Sanierungsrate von 2,5 % festgelegt.

Die potenzielle Endenergieeinsparung der in Baualtersklassen eingeteilten Gebäude kann mit den Kennwerten des Technikkatalogs berechnet werden. Beispiel: Für die (teilweise sanierten) Wohngebäude der Altersklasse 1949 - 1978 wird ein heutiger spezifischer Endenergieverbrauch von 208 kWh/m²a angenommen. Der verbleibende Endenergieverbrauch nach Sanierung dieser Gebäude im Jahr 2040 liegt bei 73 kWh/m²a. Dies entspricht einer Endenergieeinsparung von 64,9 %. Das größtes Einsparungspotenzial durch energetische Gebäudehüllensanierungen haben die Baualtersklassen 1919 - 1948 und die Nachkriegsbauten von 1949 - 1978. Die späteren Baualtersklassen weisen niedrigere Potenziale auf, bedingt durch gestiegene gesetzliche Vorgaben zur Energieeinsparung im Bau seit Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung Ende der 1970er und den darauffolgenden regelmäßigen Verschärfungen über die Energieeinsparverordnung (EnEV) bis hin zum GEG heute. Die Altersklasse „bis 1919“ umfasst viele Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen und/oder bei denen bestimmte energetische Sanierungsmaßnahmen, z. B. eine Ertüchtigung der Gebäudehülle auf Grund der Bausubstanz oder ortsbildprägender Fassadenelemente kulturellen Zwecken entgegensteht. Entsprechend fällt das Einsparpotenzial in dieser Baualtersklasse mit rund 25 % vergleichsweise gering aus.

Für öffentliche Gebäude und Gewerbebetriebe wurden die KEA-BW-Zahlen gleichermaßen verwendet. Die Wärmebedarfseinsparung wird in Abbildung 18 dargestellt. Für die Industrie würde eine separate Annahme für die Energieeinsparung bis 2040 getroffen werden, in Oftersheim sind allerdings keine hierunterfallenden Gebäude vorhanden.

¹⁸ Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, 2024.

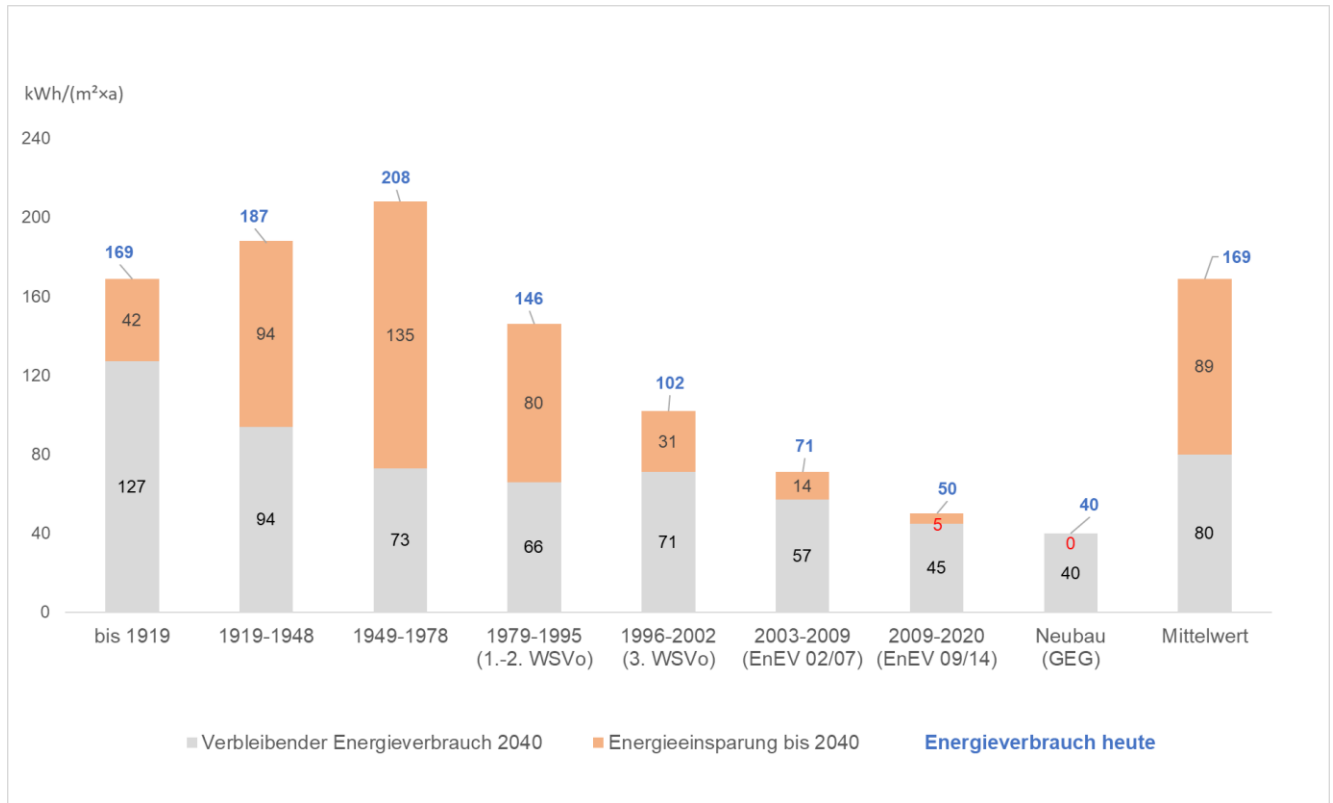


Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch für Wohngebäude nach Altersklassen: Ist-Stand (teilsaniert) und energetische Sanierung mit Ziel 2040 (Quelle: KEA-BW, 2023)

Der Maxime folgend, dass erst durch Effizienzmaßnahmen der Energieverbrauch reduziert werden soll, bevor der verbleibende Verbrauchsanteil möglichst mit erneuerbaren und effizienten Heizungs-technologien gedeckt wird, stellen diese Kennzahlen eine wichtige Grundlage für die Abschätzung des zukünftigen Wärmeverbrauchs dar. Danach kann, wie gesetzlich gefordert, ein ambitioniertes klimaneutrales Szenario für den Wärmemarkt bis 2040 – mit Zwischenschritt in 2030 – entworfen werden

Die Zielwerte für die Wärme Nutzenergie für die Jahre 2030 und 2040 sind in Abbildung 19 dargestellt. Gegenüber dem Ausgangsjahr 2022 ergibt sich eine prozentuale Einsparung von 9 % bzw. 21 %. Hierbei wurde bewusst Nutzenergie als Darstellungsform gewählt, um zu berücksichtigen, dass eine Veränderung der eingesetzten Erzeugungstechnologien Einfluss auf den Wirkungsgrad hat und durch die Darstellung der Nutzenergie die tatsächlichen Reduktionspotenziale durch Gebäudesanierungen aufgezeigt werden können. Zunahmen von Nutzenergiebedarfen aufgrund von Neubaugebieten sind in den Reduktionspotenzialen bereits berücksichtigt.

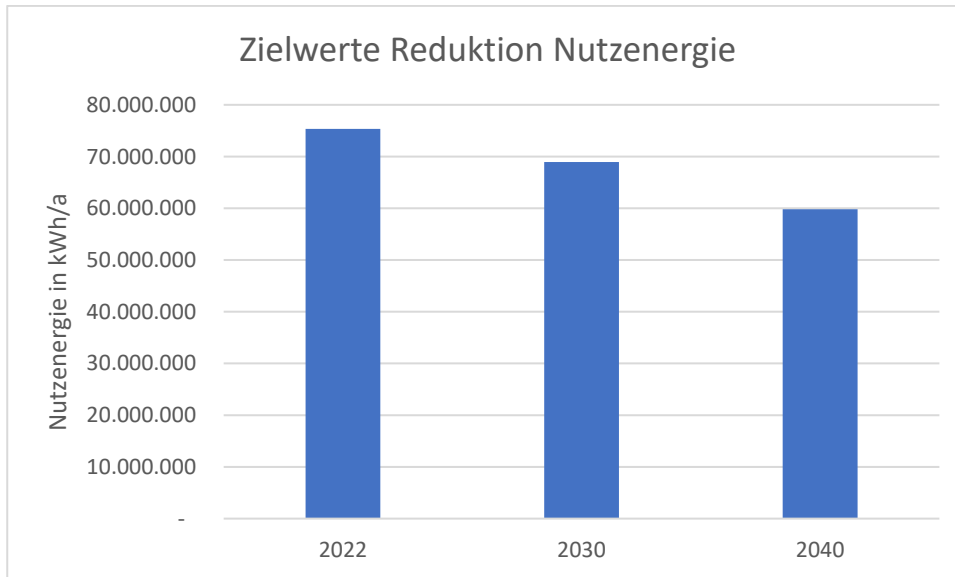


Abbildung 19: Zielwerte Nutzenergie Wärme in Oftersheim 2030 bzw. 2040.

3.2 Erneuerbare Erzeugungspotenziale

Erneuerbare Energien haben gegenüber fossilen Energieträgern deutliche Vorteile: sie stehen nahezu unerschöpflich zur Verfügung und wirken durch ihre sehr geringen THG-Emissionen klimaschonend, d. h. sie treiben den Treibhauseffekt nicht weiter an. Durch ihre lokale Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten gegenüber Exporteuren fossiler Energieträger. Vielfach sind Technologien marktreif entwickelt, so dass – bei langfristigem Planungshorizont (> 20 Jahre) und hinsichtlich steigender CO₂-Preise – erneuerbare Energiequellen mittlerweile konkurrenzfähig erschlossen werden können. Im Folgenden sind diese für Oftersheim im Einzelnen dargestellt.

3.2.1 Biomasse

Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen und organischen Abfällen für die Energieerzeugung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kann ein Baustein zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieressourcen und damit für die Umsetzung der Wärmewende sein.

Holzige Biomasse kann kurzfristig verfügbar sein und ist erneuerbar. Sie bietet als Energieträger die Möglichkeit bei Vergasung und Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen und lässt sich gut transportieren und lagern, so dass sie überregional und saisonal flexibel verwendet werden kann. Vor dem Hintergrund von Naturschutz, Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz in u. a. der Bau-, Zellstoff- und Möbelindustrie können generell nur Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie holzartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege für die Wärmeerzeugung verwendet werden. Die Holzernte für

die industrielle und handwerkliche Weiterverarbeitung beträgt nach Angaben der Gemeinde Oftersheim 2.300 Festmeter und 350 Festmeter können als Brennholz abgegeben werden. Dies entspricht einem jährlichen Potenzial von 980 MWh/a¹⁹. Hierbei ist zu beachten, dass aufgrund trockener Dürresommer und eines infolge dessen massiven Baumsterbens zukünftig sinkende holzige Biomassepotenziale in Oftersheim zu erwarten sind.

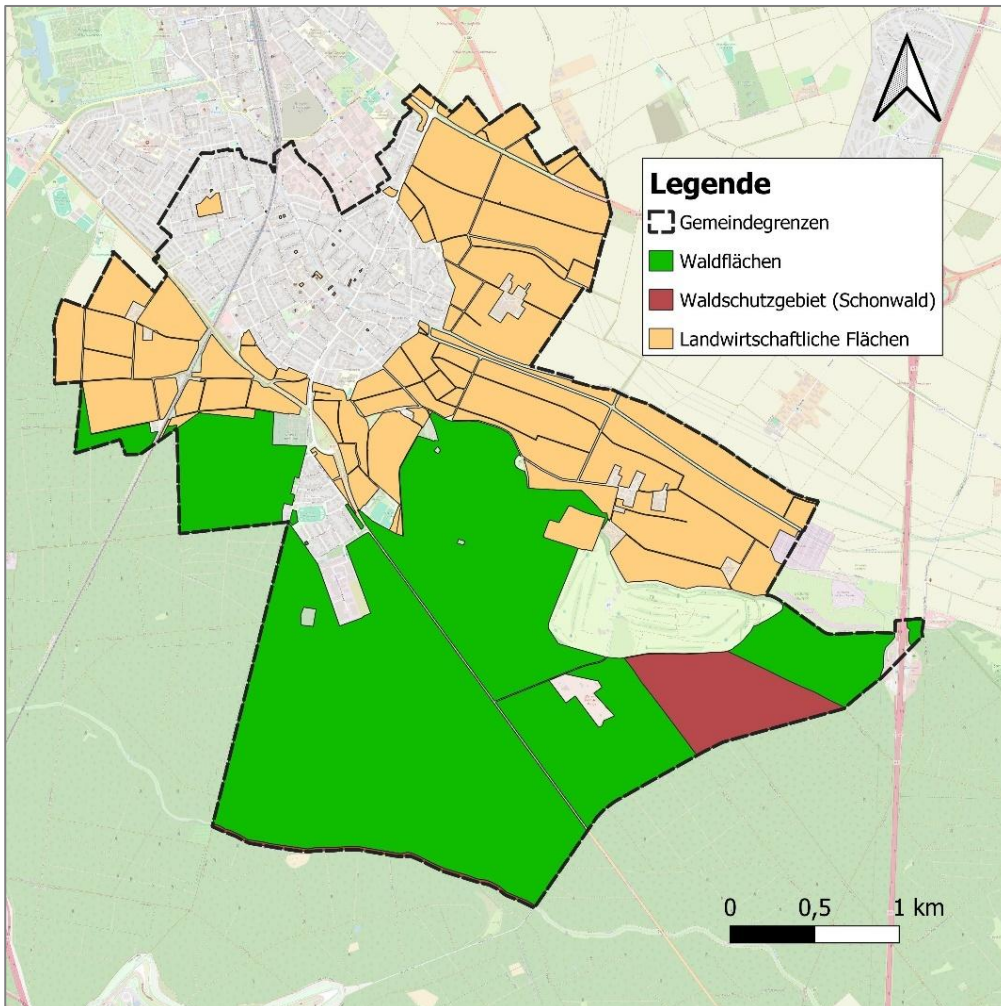


Abbildung 20: Wald- und Landwirtschaftsflächen in der Gemarkung der Gemeinde Oftersheim (Quelle: Gemeinde Oftersheim)

Aus der Landwirtschaft ergeben sich ebenfalls erneuerbare Biomassepotenziale – in Oftersheim auf landwirtschaftlichen Flächen mit 383 ha. Der Leitfaden der KEA-BW gibt als Anhaltswert zur Energieerzeugung mit Mais 50 MWh/ha als Flächenertrag an (KEA-BW, 2021). Weiter wird angenommen, dass ein 10%iger Anteil der landwirtschaftlichen Flächen für den Anbau von energetisch genutztem Mais (als Silage in Biogasanlagen) genutzt werden kann. Diese Annahme beruht auf der Tatsache, dass Maisanbau einer Konkurrenz zu anderer Ackerlandnutzung ausgesetzt ist, so dass

¹⁹ Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2023.

90 % der landwirtschaftlichen Flächen für andere Zwecke wie Lebensmittel- und Futterproduktionen genutzt werden. Der potenzielle Energieertrag aus dieser Maisverarbeitung entspricht demnach 1.915 MWh/a. Eine Rücksprache mit dem Bauernverband Oftersheim ergab, dass es sich hierbei nach derzeitigem Kenntnisstand nur um ein theoretisches Potenzial handelt und in Oftersheim keine tatsächlich sinnvoll nutzbare landwirtschaftlichen Biomasse für die Wärmeerzeugung zur Verfügung steht.

In Summe ergibt sich ein Biomassepotenzial von **2.895 MWh/a**.

3.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennahe Geothermie (weniger als 400 Meter Bohrtiefe). Je tiefer gebohrt wird, desto höher werden die Temperaturen, die sich zur Nutzung von Wärmeenergie an die Oberfläche befördern lassen. Durch Quellentemperaturen der oberflächennahen Geothermie von ca. 8 – 12 °C und der Nachschaltung einer Wärmepumpe eignet sich die Technologie bedingt auch für den effizienten Betrieb im un sanierten Gebäudebestand. Oftmals sind Anpassungen an den Heizflächen und oder der thermischen Gebäudehülle durch Reduktion der Transmissionswärmeverluste notwendig oder empfehlenswert, damit ein effizienter Heizbetrieb mit niedrigeren Vorlauftemperaturen im gebäudeinternen Heizungssystem gewährleistet werden kann.

Bei der oberflächennahen Geothermie (bis 400 m Tiefe) gibt es vorrangig die folgenden Verfahren:

- Grundwassernutzung
- Erdwärmekollektoren (als Flächenkollektor oder Erdwärmekorb)
- Erdwärmesonden

Bei der Grundwassernutzung wird mittels Entnahmebrunnen Grundwasser gefördert, welchem Energie entzogen wird, die zum Heizen bzw. zur Warmwasseraufbereitung genutzt werden kann. Das abgekühlte Grundwasser wird in einen Schluckbrunnen wieder zurückgeleitet. Oftersheim bietet aufgrund hoher Grundwassertemperaturen, wie in Abbildung 21 dargestellt, sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung von Grundwasserwärme.

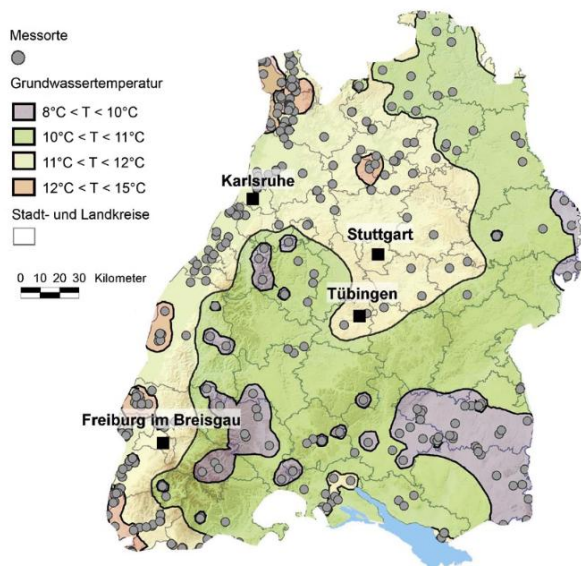


Abbildung 21: Grundwassertemperaturen in Baden-Württemberg
(Quelle: Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009), S. 15)

Im weiteren Verlauf werden Erdwärmesonden betrachtet. In der Bohrung für eine Erdwärmesonde befindet sich ein geschlossenes Rohrsystem, das die Erdwärme mithilfe einer frostsicheren Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) an die Oberfläche befördert und sie, ggf. durch ein kaltes Nahwärmenetz an der Erdoberfläche geleitet, an eine Wärmepumpe übergibt. Es wird von Erdwärmesondenfeldern gesprochen, wenn mehr als 5 Erdwärmesonden im räumlichen Zusammenhang stehen, wobei Mindestabstände zwischen den einzelnen Abteufungen zu berücksichtigen sind. Eine Bodennutzung ist bei Erdwärmesonden im Gegensatz zu Erdwärmekollektoren weiterhin uneingeschränkt möglich, da Erdwärmekollektoren in ca. ein bis zwei Metern flächenintensiv unter der Erdoberfläche verteilt werden. Es ist individuell zu prüfen, welche Nutzungsform der oberflächennahen Geothermie im Einzelfall die geeignetste Lösung ist. Im Folgenden werden Erdwärmesonden als mögliche Form der oberflächennahen Geothermie dargestellt. Die Heizenergie kann dabei entweder über klassische Heizkörper oder über eine Fußbodenheizung genutzt werden. Abbildung 22 zeigt die schematische Darstellung der Wirkweise einer Erdwärmesonde am Beispiel der Nutzung von Heizenergie mittels Fußbodenheizung.

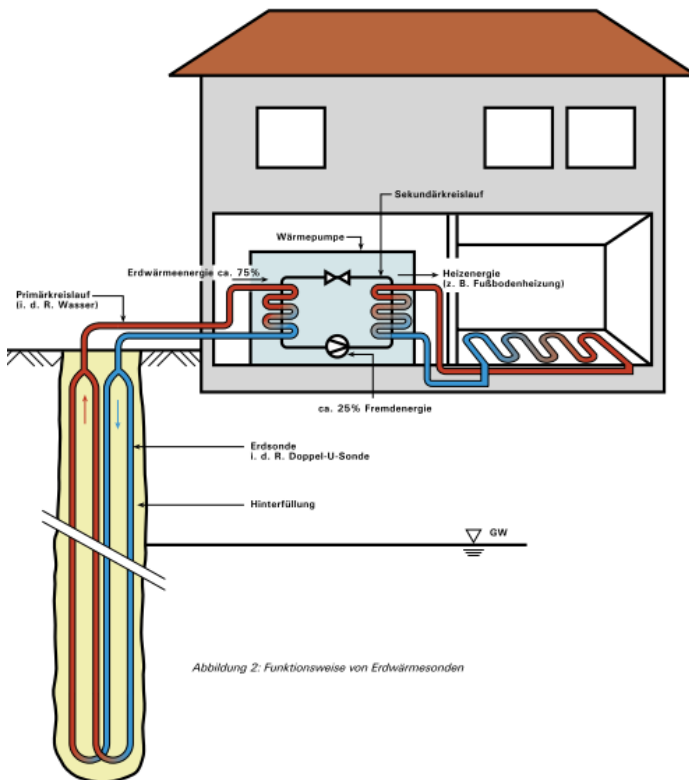


Abbildung 22: Schematische Abbildung einer Erdwärmesonde
 (Quelle: Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2005), S. 8)

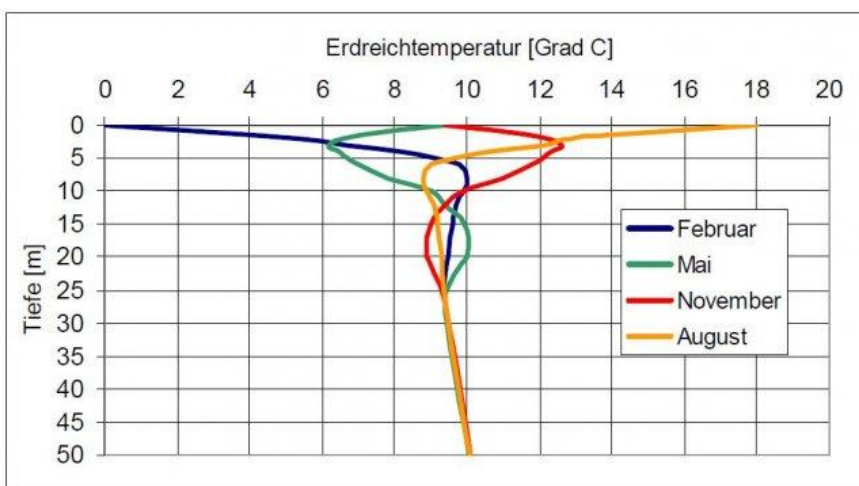


Abbildung 23: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante
 (Quelle: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW)

Abbildung 23 zeigt, dass die Temperaturen mit zunehmender Bohrtiefe ansteigen und in tieferen Erdschichten, ab einer Bohrtiefe von ca. 25 m, über das Jahr, also unabhängig von der Außentemperatur der Luft, sehr konstant bleiben. Bei einer oberflächennahen geothermischen Anlage wird

eine Sole-Wärmepumpe hinter die geothermische Bohrung geschaltet. Die Sole-Wärmepumpe nutzt die Erdwärme als Umweltwärme zur Erzeugung von Heizenergie. Wärmepumpen arbeiten effizienter mit einem möglichst geringen Temperaturhub (Differenz der Wärmequellentemperatur und der Vorlauftemperatur des Heizungssystems). Somit arbeitet eine Luft-Wärmepumpe bei kalten Temperaturen im Winter deutlich ineffizienter als eine Sole-Wärmepumpe mit geothermischer Bohrung.

Wasserschutzgebiete

Bau und Betrieb von Erdwärmebohrungen in Wasserschutzgebieten der Zonen I bis III / IIIA sind i. d. R. verboten. Ausnahmen sind in den Zonen III / IIIA im Einzelfall möglich, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann.

Flächen außerhalb von Wasserschutzgebieten sind hingegen grundsätzlich für Geothermie in Betracht zu ziehen. In diesen Gebieten sind Zustrombereiche von Grundwassernutzungen, Bohrtiefenbegrenzungen und Einzelfallbeurteilungen ggf. in Abstimmung mit der Unteren Wasserschutzbehörde zu erörtern.

Bohr-/Bergrecht

Jede Bohrung für die Nutzung von Erdwärme mittels Erdwärmesonden ist dem Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 9, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau über das LGRBanzeigeportal (<https://anzeigeportal.lgrb-bw.de/>) anzuzeigen.

Die Gestattung sowie die Überwachung und das Niederbringen von Erdwärmeerschließungen, die tiefer als 100 m reichen, erfolgt durch die Landesbergdirektion im LGRB. Diese Zuständigkeit ergibt sich aus § 127 BbergG, welcher alle Bohrungen, die tiefer als 100 m eindringen, unter das Rechtsregime des Bergrechts stellt. Ansprechpartner für den Bürger beim Genehmigungsprozess einer Bohrung ist generell das Wasserrechtsamt im Landratsamt des RNK, welches mit dem LGRB die rechtlichen Abstimmungen durchführt.

Die KEA-BW weist Potenziale für Erdwärmesonden aus, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind. Die schematische Vorgehensweise zur Erhebung dieser Daten ist in Anhang 2 dokumentiert.

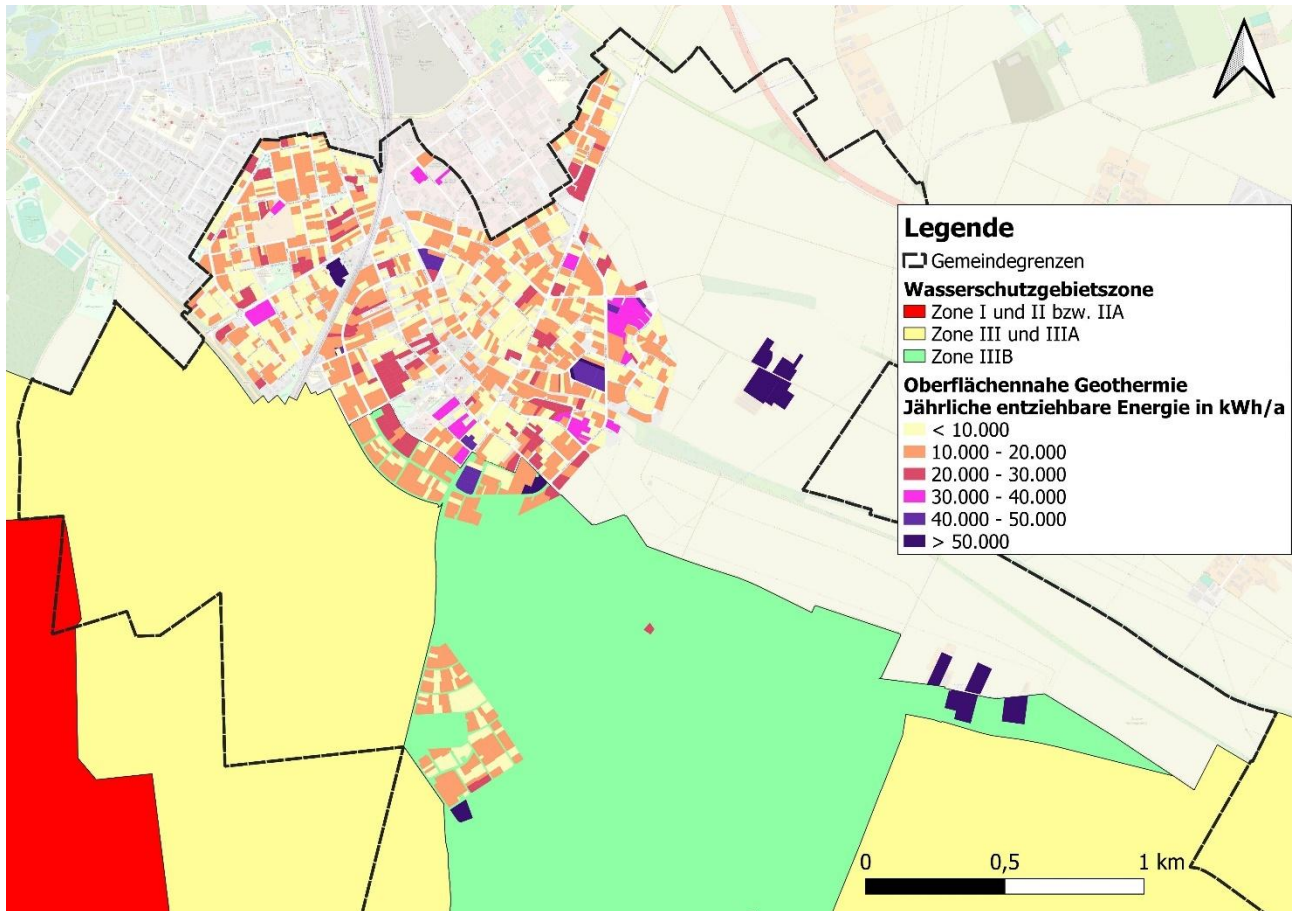


Abbildung 24: Oberflächennahes Geothermiepotezial in Oftersheim
(Quelle: KEA-BW, 2023b)

Weitere Informationen zur Nutzung von Geothermie finden sich in den aktuellen Leitfäden zur Nutzung der Erdwärme (Grundwasser, Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren) des Umweltministeriums Baden-Württemberg.²⁰

Neben den oben aufgeführten Möglichkeiten gibt es des Weiteren noch die Option Agrithermie für die Wärmeerzeugung zu nutzen. Dabei handelt es sich um die Gewinnung von Wärme, häufig durch die Nutzung von Erdwärmekollektoren, bei weiterer landwirtschaftlicher Nutzung der Flächen. Für die Potenzialermittlung wurde ein Ertrag von 200 kWh/ha angenommen und Vollbenutzungsstunden von 2.000 h/a.²¹ Als Anteil des genutzten Potenzials wurde ein Wert von 10 % abgestimmt, woraus ein Potenzial von 153.300 MWh/a resultiert.

3.2.3 Tiefengeothermie

Eine Tiefengeothermieanlage kann, unabhängig von Wettereinflüssen und Tages- und Nachtzeiten nahezu das gesamte Jahr ununterbrochen umweltfreundliche Wärme und/oder Strom liefern.

²⁰ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023.

²¹ Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2023.

Tiefengeothermie ist als lokale erneuerbare Energiequelle grundlastfähig und kann damit wesentlich zu einer hohen Versorgungssicherheit in einem klimaneutralen Wärmesektor beitragen. In der Region Hardt planen die beiden regionalen Energieunternehmen EnBW und MVV Energie mit ihrer gemeinsamen Projektgesellschaft GeoHardt GmbH Potenziale der Tiefengeothermie zu erkunden und Anlagen zur Einspeisung in das Fernwärmeverbundnetz zu bauen und zu betreiben. Dabei setzt GeoHardt auf das hydrothermale Verfahren, bei dem natürliches Heißwasser über eine Entnahme- und eine Injektionsbohrung „umgewälzt“ wird. Die Energie des Heißwassers soll zur klimaneutralen Fernwärmeversorgung der Region eingesetzt werden. Bei den tiefengeothermischen Bohrungen bis zu 4.000 m wird mit teleskopartigen Verrohrungen sichergestellt, dass sich unterschiedliche Schichten im Untergrund nicht miteinander verbinden, um z. B. zu verhindern, dass aufsteigendes Grundwasser in quellfähige Zonen eindringen kann, was zu Geländehebungen führen kann.

Der Realisierung einer tiefengeothermischen Anlage stehen umfangreiche Untersuchungen und Genehmigungen voran. Im ersten Schritt wird ein geeigneter Standort für das Geothermieheizwerk gesucht und ausgewählt. Hierzu wurden im Laufe des Jahres 2023 seismische Untersuchungen des Untergrunds, auch auf Oftersheimer Gemarkung, durch spezialisierte Dienstleistungsunternehmen durchgeführt, deren Ergebnisse derzeit ausgewertet werden. Nachdem Standorte mit bester Eignung auf Basis dieser Ergebnisse identifiziert wurden, werden Tiefenbohrungen veranlasst, die nach erfolgreicher Abteufung getestet werden. Fallen die Tests positiv aus, kann das Geothermieheizwerk als erneuerbare Wärmequelle errichtet werden und den Betrieb aufnehmen. Geohardt plant derzeit mit Anlagen mit einem thermischen Leistungsvolumen bis zu 90 MW, wobei das Potenzial der Tiefengeothermienutzung grds. noch viel höher liegt. Durch eine Optimierung des Anlagenparks kann sich eine Wärmearbeit von ca. 450 – 500 GWh/a ergeben.

3.2.4 Solarthermie

Solarthermieranlagen wandeln Sonnenenergie in thermische Energie um. Solarthermische Kollektoren werden vorwiegend auf privaten oder gewerblichen Gebäudedächern installiert, können jedoch auch als solarthermische Großanlagen in Kombination mit Langzeitspeichern in einer Wärmenetzversorgung eingesetzt werden.

Oftersheim liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung gedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieranlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die

Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen wie z. B. in Kombination mit Wärmepumpen.

Dachflächen

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) hat im Jahr 2021 eine aktualisierte Version des Solarkatasters für Dachflächen im Energieatlas für Baden-Württemberg veröffentlicht. Die Analyse beinhaltet unter anderem die Eignung der Dachflächen (sehr hohe, hohe, mittlere, geringe Einstrahlung) sowie Daten für die 3D-Dachflächen der Dachseiten, die sich für die Installation solar-technischer Modulanlagen (solarthermisch oder photovoltaisch) eignen, in m².

Die Daten für Oftersheim werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

*Tabelle 3: Modulflächen zur Solarenergienutzung nach Dachflächeneignung in Oftersheim.
(Quelle: LUBW, 2021)*

Dachflächeneignung	Modulfläche (m²)
sehr hoch	147.363
hoch	90.518
mittel	46.987
gering / vor Ort zu prüfen	35.000
Summe	726.639

Für die Berechnung des Potenzials von Solarthermie auf Dachflächen in Oftersheim wird eine Technikennzahl des Leitfadens für die kommunale Wärmepläne verwendet. Der jährliche Kollektorertrag beträgt ca. 400 kWh/m². Für die Abschätzung des Solarthermiepotenzials wird die Annahme der Nutzung von 10 % der Dachflächen mit sehr hoher und hoher Eignung getroffen, woraus sich ein wirtschaftliches Potenzial für Oftersheim von ca. 9.515 MWh/a ergibt.

Freiflächen

Alle Freiflächen, die im Energieatlas der LUBW als potenzielle Flächen für Photovoltaik (PV) in Oftersheim genannt sind, sind grundsätzlich auch für Solarthermie geeignet. Ob PV oder Solarthermie installiert wird, ist davon abhängig, ob eine Solarthermieanlage zur Wärmeerzeugung an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann oder soll. Durch die hohen Temperaturen der Solarthermieanlage ist eine direkte Wärmeeinspeisung ins Wärmenetz möglich, wobei eine aufwendige saisonale Speicherung von Solarwärme, im Sommer sehr hohen Wärmeüberschüssen im Netz in Kombination mit hohen spezifischen Wärmegestehungskosten zum vorläufigen Ausscheiden der Technologie für eine Fernwärmenutzung geführt hat (vgl. a. Kap. 3.2.11).

Für die Berechnung der Potenziale für die Solarenergienutzung auf Freiflächen gibt der Energieatlas der LUBW generell Potenzialflächen auf Konversionsflächen und Seitenrandstreifen und auf benachteiligten Gebieten vor. Die Potenzialflächen (Stand 2018) liegen teilweise innerhalb weicher Restriktionsflächen wie Natura 2000- und Landschaftsschutzgebieten. Die seitens LUBW ausgewiesenen Flächen wurden mit der Kommune abgestimmt und ergänzt, in Abbildung 25 ist das Ergebnis dargestellt. Grundsätzlich wäre unter der Annahme eines jährlichen Ertrags von 40 kWh/m² Bodenfläche auf der Fläche ein Potenzial von etwa 95 Tsd. MWh/a vorhanden. Die Fläche steht in Nutzungskonkurrenz zu einer Belegung mit Freiflächen-Photovoltaik. Im Rahmen der KWP wird eine Nutzung durch Photovoltaik angenommen, da für eine Freiflächen-Solarthermieanlage eine Anbindung an ein Wärmenetz erforderlich wäre und hierfür alternative Erzeugungstechnologien verfügbar sind. (vgl. Kapitel 3.2.11)

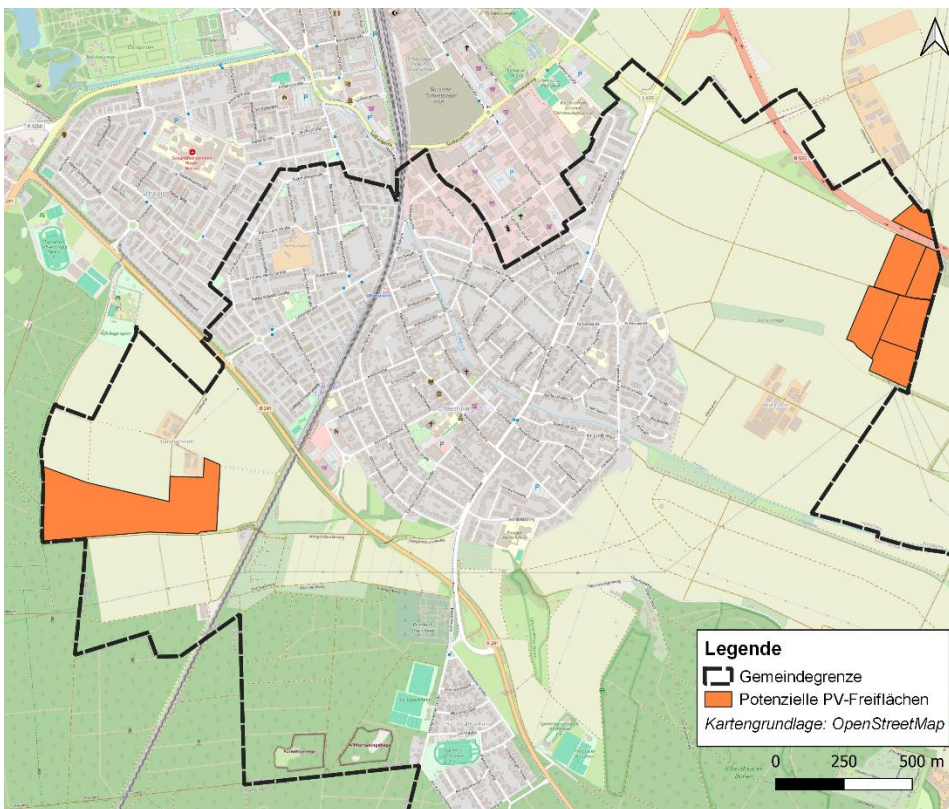


Abbildung 25: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Oftersheim
(Quelle: Gemeinde Oftersheim)

3.2.5 Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

Gemäß den Angaben des Energieatlas BW (Stand 2018) gibt es auf Dachflächen in Oftersheim bereits eine bestehende installierte PV-Leistung von 2,3 MW.

Für die Berechnung der theoretisch maximalen Stromerzeugung von Photovoltaik auf Dachflächen können ebenfalls Daten aus dem Energieatlas der LUBW (PV-Dachflächenpotenzial) verwendet werden (vgl. Tabelle 4).

*Tabelle 4: Photovoltaik-Dachflächenpotenzial in Oftersheim
(Quelle: LUBW, Stand 2021)*

Dachflächen-Eignung	Modulfläche (m ²)	Maximal erzielbarer Jahresertrag (MWh/a)
sehr hoch	147.363	19.157
hoch	90.518	12.052
mittel	46.987	6.337
gering / zu prüfen	35.000	4.009
Insgesamt	319.868	41.555

Es wird angenommen, dass nicht alle Dachflächen in Oftersheim mit PV-Anlagen bedeckt werden, sondern nur 80 % des maximalen Potenzials erreicht werden. Das Potenzial für die PV-Stromerzeugung liegt somit bei 33.244 MWh/a.

Freiflächen

Der Energieatlas der LUBW (Stand 2018) weist im Bestand keine installierten Freiflächen-Photovoltaikanlagen aus. Die einzigen geeigneten Potenzialflächen für die zukünftige Errichtung von Photovoltaikanlagen (oder Solarthermieanlagen) befinden sich nach Angaben der Gemeinde südlich der B535 und haben eine Größe von 11,95 ha (vgl. Abbildung 26). Des Weiteren gibt es am Gemarkungswestrand eine 11,8 ha große Fläche. Der Leitfaden für die kommunale Wärmepläne gibt für die Berechnung der Stromerzeugung aus PV auf Freiflächen eine Technikenzahl vor, die als durchschnittlichen Flächenertrag einer PV-Freiflächenanlage von 40 kWh/m² Bodenfläche ausgeht (KEA-BW, 2021). Hieraus ergibt sich ein maximales technisches Potenzial von 9.502 MWh/a.

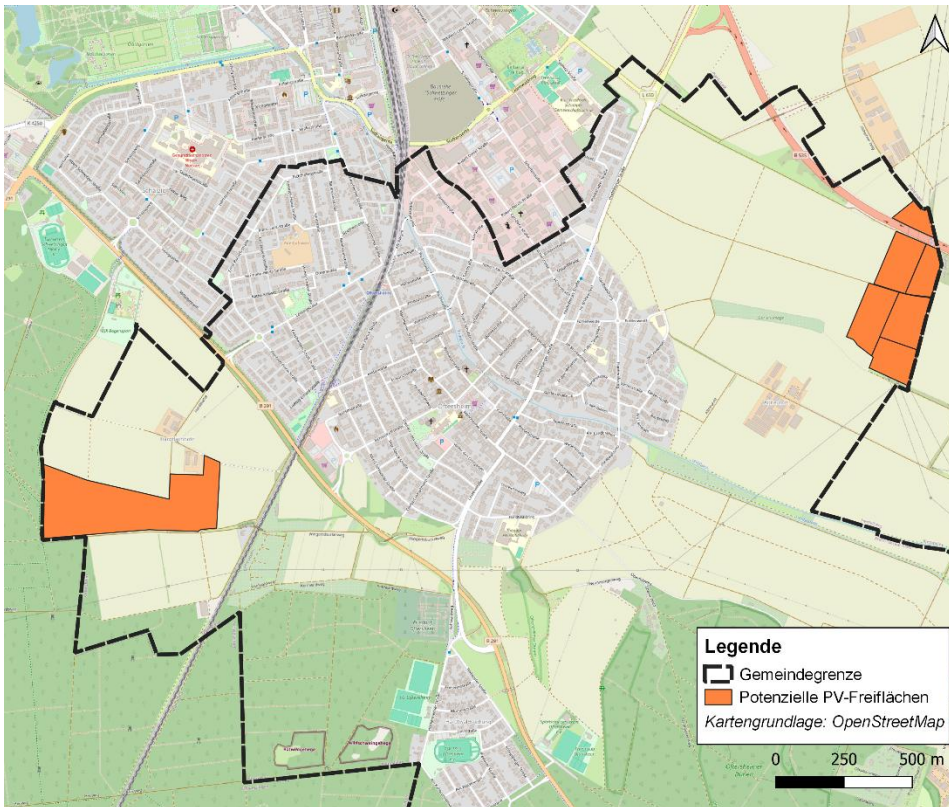


Abbildung 26: Potenzielle Flächen für PV bzw. Solarthermie in Oftersheim
(Quelle: Gemeinde Oftersheim)

Neben der ausschließlichen Nutzung einer Fläche für Photovoltaik gibt es außerdem noch das Konzept Agri-PV. Dabei wird eine Fläche gleichzeitig landwirtschaftlich und zur Stromerzeugung genutzt.²² Für die Potenzialermittlung wird ein Ertrag von 500 kWp pro Hektar angenommen.²³ Basierend auf der in Kapitel 3.2.1 dargestellten landwirtschaftlichen Fläche und der Annahme, dass 20 % der zur Verfügung stehenden Fläche genutzt werden, ergibt sich ein Potenzial von 38.326 MWh/a.

3.2.6 Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)

Eine Potenzialberechnung für die Umweltwärme aus Außenluft wird nicht durchgeführt, da Luft immer zur Verfügung steht. Luft kann mithilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringerem Stromeinsatz zur effizienten Wärmeerzeugung genutzt werden. Grundsätzlich entziehen Wärmepumpen der Außenluft (oder dem Erdreich bzw. dem Grundwasser oder einem anderen Wärmeträger wie industrieller Abwärme oder Abwasser) Wärme und heben („pumpen“) sie unter Zuführung von mechanischer Energie in einem Kreislaufprozess durch Verdampfung und Verdichtung eines Arbeitsmediums auf ein höheres Temperaturniveau. Diese „gepumpte“ Wärme kann dann an das Medium im Heizverteilsystem eines Gebäudes abgegeben und als Raumwärme genutzt werden. Wärmepumpen erfüllen als effiziente Technologie die

²² Fraunhofer ISE, 2024

²³ NRW.Energy4Climate GmbH, 2024.

Anforderungen des GEG. Der Energiebedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) oder Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei steigenden Preisen für Wärmepumpentarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für ein dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch auf Grund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen und gestiegenen Strompreisen attraktiv. Der Einsatz der Wärmepumpen ist insbesondere bei gut gedämmten Häusern mit geringen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem wie beispielsweise bei Flächenheizungen vorteilhaft. Dies ist im Neubau oder im sanierten Altbau der Fall, so dass als Einsatzorte bspw. Niedrigenergiehäuser mit Fußbodenheizung in Betracht kommen. Mit baulichen Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. Vergrößerung der Wärmeüberträgerflächen der Raumheizkörper) ist der Einsatz im unsanierten Altgebäudebestand ohne umfassende Effizienzhaussanierung ebenfalls technisch möglich, allerdings aufgrund der in der Regel höheren benötigten Vorlauftemperaturen im Vergleich zur Flächenheizung auf ökologischen und ökonomischen Nutzen zu prüfen.

Oberflächengewässer wie der Leimbach, der durch den Ort fließt, können ebenfalls als Umweltwärmequelle für eine Wärmepumpe genutzt werden. Hierfür sollten weitere Untersuchungen zu Durchfluss und Temperatur im Jahresverlauf durchgeführt werden, auf dessen Basis der Einsatz einer passenden Flusswärmepumpe geprüft werden kann. Eine entsprechende Maßnahme zur konkreteren Untersuchung wurde in den Maßnahmenkatalog aufgenommen (vgl. Anhang 4).

3.2.7 Abwärme

Die Nutzbarmachung unvermeidbarer Abwärme für die Wärmeversorgung (z. B. in Wärmenetzen oder i. R. v. Wärmeversorgungskonzepten für Gebäude(ensembles) mit einer Wärmeleistung > 150 kW) ist nach der Abwärmevermeidung (Abwärmekaskade) die effizienteste Art mit Abwärme umzugehen. Abwärme kann hierbei bspw. bei industriellen Prozessen oder auch im Abwasserkanal als Abfallprodukt anfallen. Statt diese Wärme ungenutzt in die Umwelt abzugeben, werden spezielle Wärmerückgewinnungssysteme bzw. -tauscher eingesetzt, um die Abwärme zu erfassen und für weitere wärmerelevante Zwecke zu nutzen.

In Oftersheim ist keine Industrie angesiedelt, deren Abwärme sinnvoll genutzt werden kann. Um das Potenzial der Abwasserwärme im Entwässerungssystem beurteilen zu können, sind neben einer ausreichenden Dimensionierung des Abwasserkanals zur Installation von Wärmetauschertechnologie vor allem ein ausreichender Trockenwetterabfluss von 15 Liter pro Sekunde (bzw. die Abwassermenge von mindestens 5.000 Einwohner:innen) entscheidend, um eine ausreichende Überströmung bzw. Wärmeabnahme des Wärmetauschers zu gewährleisten – unabhängig davon, ob dieser als Rinnenwärmetauscher im Kanal oder in Kombination mit einer Schachtsieb- und -pumpanlage

außerhalb des Kanals installiert wird. Basierend auf den zur Verfügung stehenden Daten wird das Potenzial für Abwasserwärmenutzung in Oftersheim als gering eingestuft. Im Einzelfall wäre gemeinsam mit dem für die Entwässerung zuständigen Zweckverband konkret zu prüfen, inwieweit eine sinnvoll Nutzung möglich sein könnte.

3.2.8 Wind zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmenden strombasierten Wärmeversorgung und durch die im Zielszenario (vgl. Kap. 4.2 unten) angenommenen Deckungsanteile elektrisch betriebener Wärmepumpen stellen Windkraftanlagen zur regenerativen Stromerzeugung insbesondere in der Heizperiode auch einen notwendigen Baustein für die Wärmewende dar. Dabei ergänzt die Windkraft mit ihrem Erzeugungsprofil das von PV gut. Während PV sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr. Zudem ist die Windkraft hinsichtlich ihrer Flächeneffizienz besonders sparsam.

Im Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW, Stand 2024) ist zwar keine Windkraftanlage auf der Gemarkung der Gemarkung Oftersheim verzeichnet, jedoch wird eine Potenzialfläche mit 0,62 ha ausgewiesen, die durch ihre Windhöffigkeit und ausschließender Planungskriterien grundsätzlich für die Installation von Windkraftanlagen geeignet ist. Die Fläche befindet sich bei den Oftersheimer Dünen, nordöstlich der Bundesstraße 291, und hat nach Berechnungen der LUBW das Potenzial für einen möglichen Netto-Stromertrag von 9.560 MWh/a. Aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit ist, basierend auf Gesprächen der Gemeinde mit potenziellen Windkraftbetreibern, die Fläche jedoch für eine Windkraftanlage nicht geeignet, so dass diese Fläche ausgeschlossen wurde.

3.2.9 Kraft-Wärme-Kopplung

Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugen durch Verbrennungsprozesse sowohl elektrische Energie als auch Wärme. Derzeit werden KWK-Anlagen in der Regel mit Erdgas betrieben. (Umweltbundesamt, 2025) Zur Umstellung auf erneuerbare Energien, wären alternative Brennstoffe wie grüner Wasserstoff oder Biomasse eine mögliche Lösung. Dieser Lösungsansatz wird jedoch nicht präferiert, da hierbei das Ressourcenproblem ausgelagert wird. Der Projektansatz für die Tiefe Geothermie (Geohardt) sieht keine ORC-Stromerzeugung vor. Aus diesem Grund wird kein KWK-Potenzial ausgewiesen und auf eine räumliche Darstellung verzichtet.

3.2.10. Zusammenfassung der Potenziale

Die Berechnung der erneuerbaren Energiepotenziale in Abstimmung mit der Kommune ist ein Baustein der kommunalen Wärmeplanung. Der größte Anteil des zukünftigen Wärmebedarfs muss aus diesen Potenzialen gedeckt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. In Abbildung 27 werden die erneuerbaren Energiepotenziale in Oftersheim zusammenfassend dargestellt.

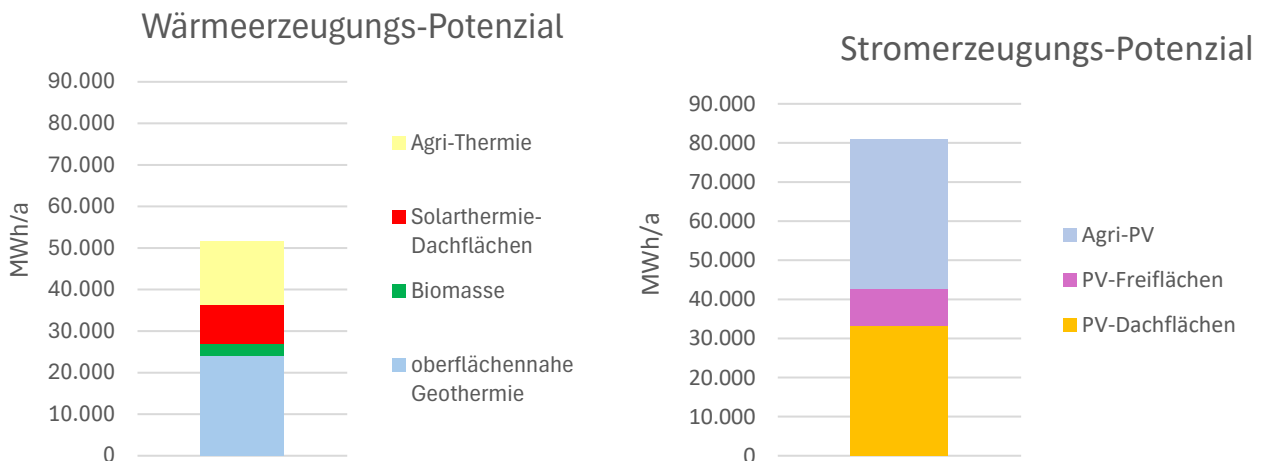


Abbildung 27: Übersicht der Potenziale erneuerbarer Energien in der Gemeinde Oftersheim

Für die Erzeugung der Wärme werden vorrangig die Potenziale für oberflächennahe Geothermie, Biomasse, Solarthermie sowie Agrithermie herangezogen. Für die Berechnungen der Potenziale der oberflächennahen Geothermie wurden auf Daten der KEA BW zurückgegriffen. Das hier angegebene theoretische Potenzial von 24.036 MWh/a wurde aufgrund dieser Werte, sowie auf den getroffenen Annahmen errechnet (vgl. Kap 3.2.2.). In diesem Kapitel finden sich ebenfalls die näheren Erläuterungen zum Agrithermie-Potenzial. Für das theoretische Biomassepotenzial wurden die Angaben der Gemeinde Oftersheim zum verfügbaren Brennholz sowie die potenziellen landwirtschaftlichen Flächen für den Maisanbau berücksichtigt. Das gesamte Biomassepotenzial beträgt 2.895 MWh/a (vgl. Kap.3.2.1). Für die Berechnung der Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen von ca. 9.515 MWh/a wurden Daten der Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg herangezogen (vgl. Kap.3.2.4).

Die theoretischen Potenziale zur Stromerzeugung haben lediglich einen indirekten Einfluss auf die Wärmeplanung. Dennoch werden diese theoretischen Potenziale zur Stromerzeugung dargestellt, da Strom ein wichtiger Faktor für die zukünftige Wärmeversorgung, v.a. in den dezentralen Eigentumsgebieten, darstellt.

3.2.11 Transformation Fernwärmenetzverbund Rhein-Neckar

Auf der UN-Klimakonferenz in Glasgow im Jahr 2021 hat die MVV Energie AG mit ihrem Mannheimer Modell ihren „#klimapositiv-Kurs“ kommuniziert. Nach diesem strategischen Leitrahmen, in dem auch die Wärmewende eine wesentliche Säule darstellt, hat sich der Energieversorger, der unter anderem das Fernwärmenetz in Mannheim betreibt, das Ziel gesetzt, die Fernwärmeerzeugung bis

2030 vollständig auf grüne Energiequellen umzustellen.²⁴ Erste große Investitionsprojekte sind bereits umgesetzt: Mit dem Bau eines neuen Dükers unter dem Altrhein und einer ca. 3 km langen Verbindungsleitung wurde das Kraftwerk zur thermischen Abfallverwertung auf der Friesenheimer Insel an das Fernwärmenetz angeschlossen, so dass seit 2020 mit ansteigenden Mengen unvermeidbare Abwärme eingespeist werden kann. Ein weiterer wichtiger Meilenstein war die Inbetriebnahme einer innovativen Flusswärmepumpe am Rhein auf dem Standort des Großkraftwerks Mannheim im Oktober 2023²⁵ sowie die Anbindung des Biomasseheizkraftwerks auf der Friesenheimer Insel an die Fernwärme 2024²⁶. Neben weiteren Großwärmepumpen ist die Erschließung von Tiefengeothermie (vgl. Kap. 3.2.3) geplant. Spitzenlasten sollen mit Hilfe von Biomethan oder ggf. Wasserstoff abgefahren werden.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die geplante Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme auf Basis des Transformationsplanes der MVV Energie. Ab 2030 sinkt der THG-Emissionsfaktor der Fernwärme somit auf null. Natürlich können projektspezifische Unsicherheiten (z. B. bei der Auffindung von Geothermie) während des Transformationsprozesses noch zu prozentualen Veränderungen der Anteile einzelner Erneuerbarer-Energien-Technologien führen.

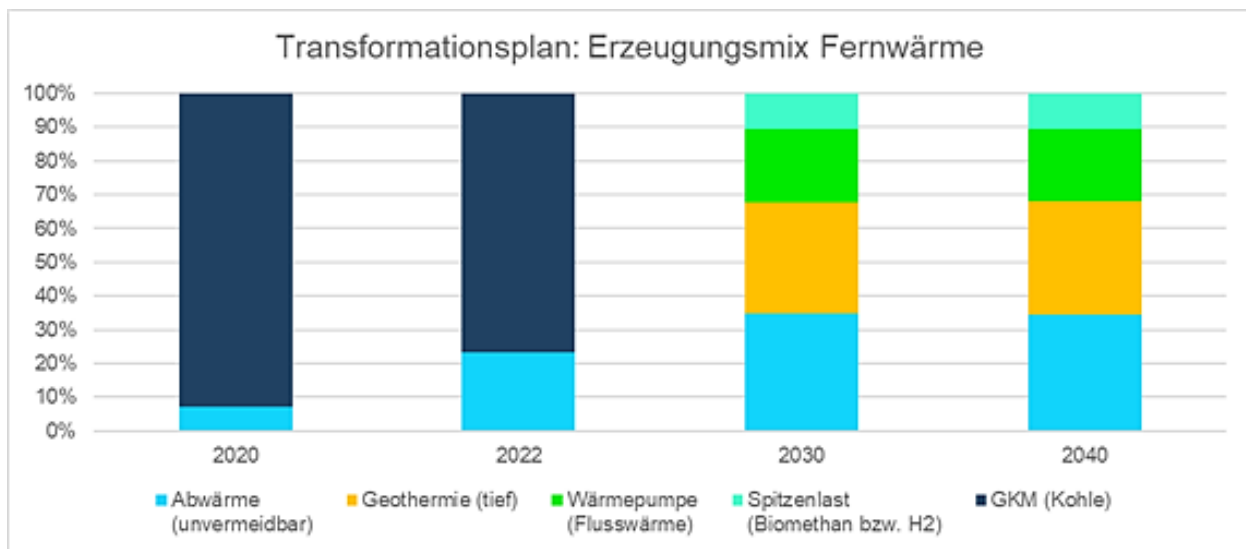


Abbildung 28: Entwicklung des Erzeugungsmixes der Fernwärme gem. Transformationsplan (Quelle: MVV Energie AG)

Die Stadtwerke Schwetzingen (SWS) sind über eine langjährige Partnerschaft in der sicheren und effizienten Versorgung mit umweltfreundlicher Wärme mit der Fernwärme Rhein-Neckar verbunden.

²⁴ MVV Energie AG, 2024a.

²⁵ MVV Energie AG, 2023.

²⁶ MVV Energie AG, 2024b.

Am 27. November 2023 hat die Geschäftsführung der SWS sowie der Vorstand der MVV nach dem Auslaufen des bisherigen Liefervertrags einen Vertrag unterschrieben, der die bestehende Geschäftsbeziehung über eine Laufzeit von 20 Jahren fortführt. Dabei können die SWS im Rahmen ihres eigenverantwortlichen Transformationsplans vom ambitionierten Transformationspfad der MVV profitieren.²⁷ Gleichmaßen besteht die Option eigenständig klimaneutrale Erzeugungskapazitäten aufzubauen.

Für das Zielszenario (vgl. Kap. 4.2) wird davon ausgegangen, dass die SWS den Schritten der MVV zur Dekarbonisierung der Fernwärme folgen werden.

4 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bildet die Schnittstelle zwischen der Erstellung des kommunalen Wärmeplans und dessen Umsetzung im Anschluss. Sie integriert gleichzeitig die Entwicklungsstrategien der verantwortlichen Akteure, allen voran der Gemeinde und der Stadtwerke Schwetzingen, aber auch der Netzbetreiber, des Handwerks, von Eigentümer:innen und Gewerbetreibenden. Um Akzeptanz und Engagement für die Wärmewende zu fördern und möglichst viele Akteure hinter der gemeinsamen Wärmewendestrategie zu vereinen, wurde im Rahmen der Wärmeplanerstellung von Beginn an Wert auf einen breiten und umfassenden Beteiligungsprozess gelegt (vgl. Kap. 1.5).

Die Wärmewendestrategie besteht aus diesen wesentlichen Bausteinen:

1. Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung
2. Klimaneutrales Zielszenario für 2040
3. Maßnahmenkatalog

Im Weiteren werden die einzelnen Bausteine vertieft.

4.1 Ausweisung der Eignungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung

4.1.1 Abgrenzung der Eignungsgebiete

Die Abgrenzung der Eignungsgebiete und deren Einteilung in Gebiete, in denen die Nutzung erneuerbarer Energien über ein Wärmenetz oder in denen dies dezentral mit Einzelheizungen erfolgt, wurde anhand von Bewertungskriterien vorgenommen:

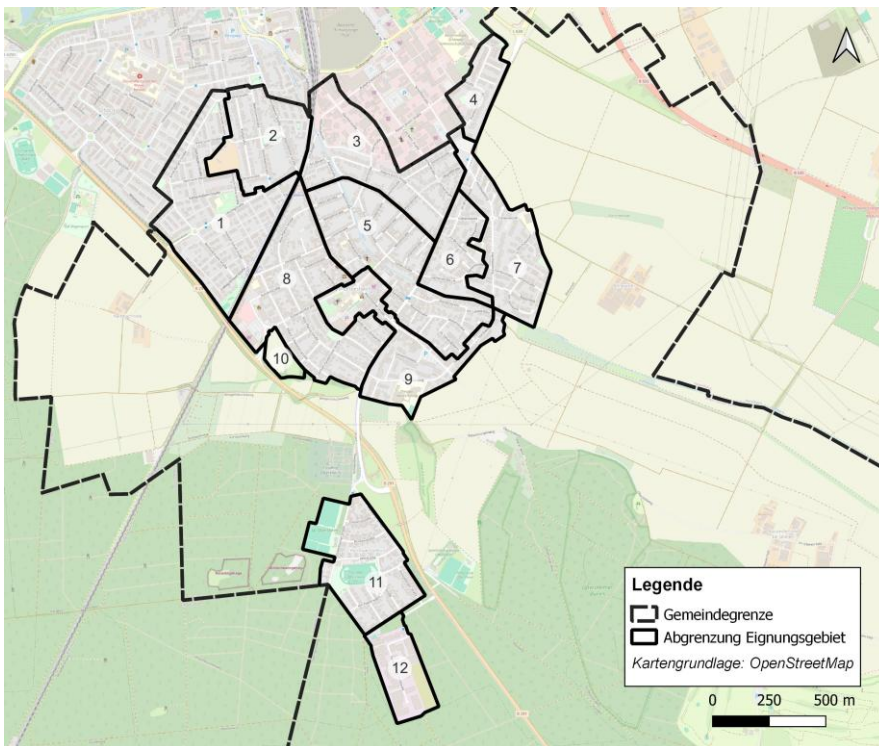
- städtebauliche Gliederung der Gemeinde Oftersheim unter Betrachtung von Gebäudebaualtersklassen,

²⁷ SW Schwetzingen, 2023.

- vorwiegende Nutzungsarten (unterteilt in: Wohnen / Gemeinwesen / Gewerbe),
- Netzsituation im Bestand, insbesondere die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen,
- Wärmeverbrauchsichten unter Einschätzung der Eignung für Wärmenetze (Einteilung nach Leitfaden für kommunale Wärmepläne der KEA-BW).

Die Feinabstimmung erfolgte in enger, iterativer Kollaboration und Diskussion im Lenkungskreis, um konkrete Projekte, Ausbaupläne, Gebietsentwicklungen und lokales Knowhow für die Schärfung der Eignungsgebietsausweisung zu nutzen. Zur Vorbereitung wurden Steckbriefe der einzelnen Eignungsgebiete mit konkreten Einteilungsvorschlägen sowie Übersichtskarten über die zukünftige Wärmeversorgung eingebracht.

Letztlich sind für die Kommunale Wärmeplanung Oftersheim **12 Eignungsgebiete** festgelegt worden, welche in Abbildung 29 dargestellt sind.



- 1) Oftersheim Nord-West
- 2) Beethovenstraße
- 3) Ortskern Nord
- 4) Plankstadter Straße
- 5) Ortskern Mitte
- 6) Brückenfeld / Seegärten
- 7) In den Auwiesen
- 8) Ortskern Süd-West
- 9) Ortskern Süd-Ost
- 10) Stimplin
- 11) Hardtwaldsiedlung
- 12) Gewerbepark Hardtwald

Abbildung 29: Übersicht über die Abgrenzungen der Eignungsgebiete

Tabelle 5: zeigt eine Übersicht der Gebiete hinsichtlich Siedlungs- und Gebäudetyp und den in den Gebieten vorliegenden Baualtersklassen.

Tabelle 5: Charakteristik der Eignungsgebiete

Nr.	Eignungsgebiet	Siedlungstyp	Gebäudetypen und Baualter
-----	----------------	--------------	---------------------------

1	Oftersheim Nord-West	Wohngebiet	Doppel- und Reihenhäuser, z. T. Einfamilienhäuser, vereinzelt Mehrfamilienhäuser. Gebäudealter: überwiegend 2009-2020, z. T. 1996-2002.
2	Beethovenstraße	Wohngebiet	Einfamilien- und Doppelhäuser, im Nordosten Reihenhäuser und vier Mehrfamilienhäuser in Zeilenbauweise. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978 und 1919-1948, z. T. vor 1919, östlich 1996-2002.
3	Ortskern Nord	Mischgebiet	Nordwestlich Gewerbe, sonst Mischung aus Einfamilien-/Doppel- und Mehrfamilienhäusern. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978, z. T. 1919-1948 und vor 1919, nur vereinzelt jüngere Gebäude.
4	Plankstadter Straße	Wohngebiet	Primär Reihenhäuser, z. T. Einfamilienhäuser. Gebäudealter: überwiegend 1979-1995, z. T. 2009-2020
5	Ortskern Mitte	Wohngebiet	Bebauung entlang der Straßenzüge mit innenliegenden Gärten und Höfen (meist 2 bis 3-stöckig), z. T. Reihenhäuser. Gebäudealter: überwiegend 1919-1948, 1949-1978 oder vor 1919, nur vereinzelt jüngere Gebäude.
6	Brückenfeld / Seegärten	Wohngebiet	Reihenhäuser und Einfamilienhäuser, z. T. Mehrfamilienhäuser. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978.
7	In den Auwiesen	Wohngebiet	Entlang des Hardtwaldrings primär Mehrfamilienhäuser in Zeilenbauweise (mit bis zu 9 Stockwerken), im Südosten Einfamilien- und Reihenhäuser. Gebäudealter: entlang des Hardtwaldrings 1949-1978, im Südosten 1992-2002.
8	Ortskern Süd-West	Wohngebiet	Mischung aus Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern. Vereinzelt Zeilenbau, sonst Bebauung entlang der Straßenzüge mit innenliegenden Gärten. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978, z. T. vor 1919 / 1919-1948, nur wenige jünger.
9	Ortskern Süd-Ost	Mischgebiet	Geprägt durch Geschosswohnungsbau entlang der Sandhäuser Str. / Mannheimer Str. und die Theodor-Heuss-Schule im Südosten sowie das Zentrum Friedrich-Ebert-Schule, Rathaus und Einkaufszentrum im Nordwesten. Sonst Mischung aus Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978, z. T. vor 1919 / 1919-1948 / 1979-1995.
10	Stimplin	Neubaugbiet	/
11	Hardtwaldsiedlung	Wohngebiet	Primär Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser. Gebäudealter: überwiegend 1949-1978
12	Gewerbepark Hardtwald	Gewerbegebiet	Gewerbegebäude. Gebäudealter: überwiegend 2003-2009 / 2009-2020

In Abbildung 30 ist die Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (im Jahr 2022), unterteilt in die Kategorien

- „vorwiegend Fernwärme“: Oftersheim Nord-West, In den Auwiesen,

- „vorwiegend Gas“: Beethovenstraße, Ortskern Nord, Plankstadter Straße, Ortskern Mitte, Brückenfeld / Seegärten, Ortskern Süd-West, Ortskern Süd-Ost, Hardtwaldsiedlung, Gewerbepark Hardtwald
- und „Planung Neubaugebiet: bislang keine Versorgung“: Stimplin

dargestellt.

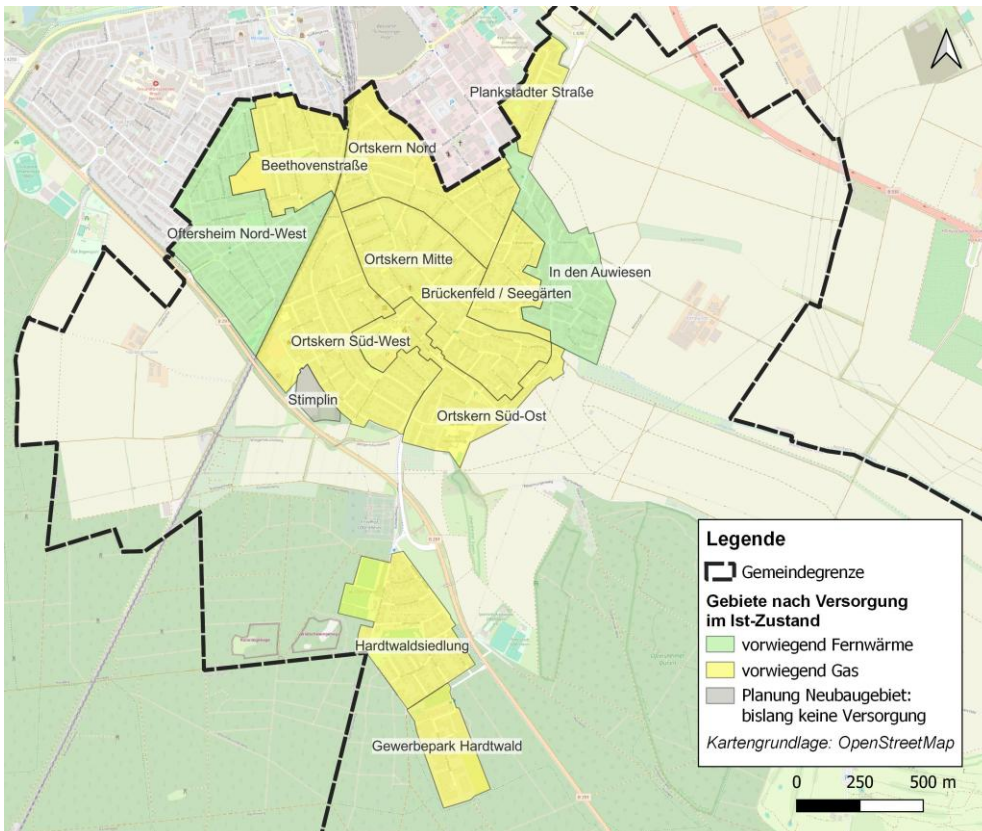


Abbildung 30: Wärmeversorgungssituation in den Eignungsgebieten (2022)

Ein wesentliches Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung ist die Ausweisung von Eignungsgebieten für die zukünftige Wärmeversorgung 2040. Diese Einteilung soll vor allem den Gebäudeeigentümern und Investoren Orientierung bei der Beantwortung der Frage nach der nächsten Heizung geben.

Da Klimaneutralität nur durch Energieeinsparung und Deckung des Restverbrauchs mit erneuerbaren Energien möglich ist, sind die Gebiete nach den Kategorien

- „Fernwärme“: Oftersheim Nord-West, In den Auwiesen, Ortskern Süd-Ost,
- „Dezentral“: Beethovenstraße, Ortskern Nord, Plankstadter Straße, Ortskern Mitte, Brückenfeld / Seegärten, Ortskern Süd-West, Hardtwaldsiedlung, Gewerbepark Hardtwald
- und „Prüfgebiet“: Stimplin

ausgewiesen.

Die Ergebnisse der Zuteilung für die Zukunft der Eignungsgebiete sind Abbildung 31 zu entnehmen.

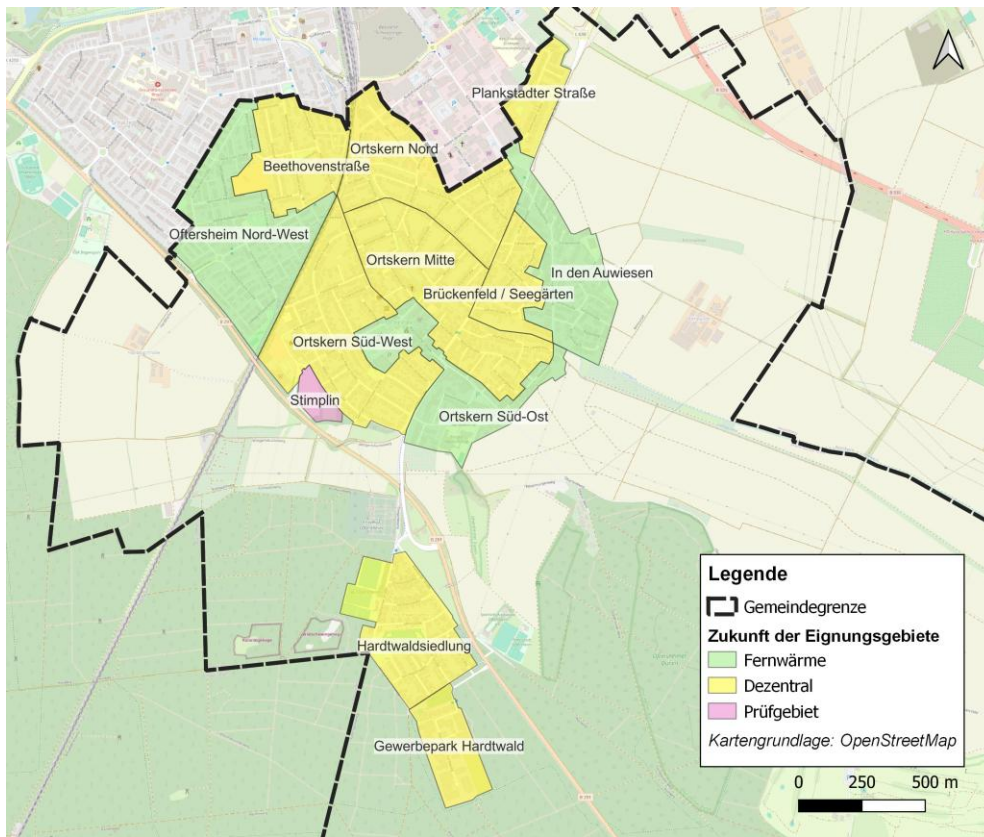


Abbildung 31: Zukünftige Wärmeversorgung in den Eignungsgebieten (2040)

In den **Fernwärmegebieten** soll der Ausbau oder die Verdichtung des Wärmenetzes vorangetrieben werden. Oftersheim verfügt bereits über ein Fernwärmenetz, das von den Stadtwerken Schwetzingen betrieben wird. Eine Wärmenetzanschlussquote von 100 Prozent wird jedoch nicht in allen Wärmenetzfokusgebieten erreicht, da vereinzelt Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasse- oder Direktstromheizungen installiert werden können.

In den **dezentralen Gebieten** würde der Ausbau eines Wärmenetzes aus wirtschaftlichen Gründen herausfordernd sein, da das Verhältnis von Investition zu Wärmeabsatz hoch und Amortisationsdauern entsprechend lang sind. Ökologische THG-Reduktionspotenziale lassen sich durch den Wärmenetzausbau an anderer Stelle in Oftersheim günstiger erschließen. Die Versorgungsalternativen zu fossilen Erdgas- und Heizölheizungen bilden in diesen zukünftig dezentral versorgten Eignungsgebieten u. a. Luft-Wasser-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpen (Erdwärme), Wasser-Wasser-Wärmepumpen, Direktstromheizungen, Biomasse (z. B. Pellets, Holzvergaserkessel), ergänzend Solarthermie oder bivalente Hybrid-Heizsysteme zur schrittweisen Reduktion von THG-Emissionen. Darüber hinaus, können – idealerweise gemeinsam mit einem interessierten Ankerkunden mit großer Wärmeabnahme wie Schulen – Machbarkeitsstudien für Wärmenetze Aufschluss darüber geben, ob kleinere Wärmenetze im Quartierskontext realisiert werden können.

Prüfgebiete sind Gebiete, bei denen derzeit noch unklar ist, welche Wärmeversorgung zukünftig am besten geeignet ist. Dies ist im Neubaugebiet Stimplin der Fall. Hier soll geprüft werden, ob ein kaltes Nahwärmenetz eine sinnvoll Wärmeversorgungsoption für das Eignungsgebiet darstellen kann.

4.1.2 Steckbriefe

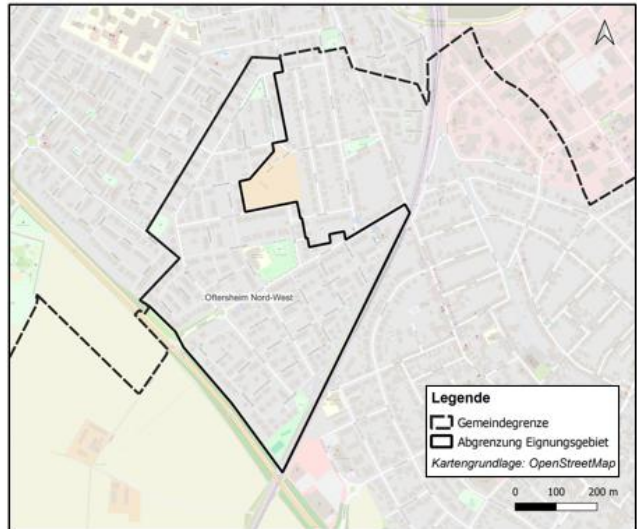
Mit Hilfe von Steckbriefen (vgl. Anhang 3) werden wesentliche Informationen zur Beschreibung aller Eignungsgebiete in übersichtlicher Form zusammengefasst. Die Steckbriefe dienen zur Strukturierung des Gemeindegebietes – von der Perspektive der Gesamtgemeinde hin zu den Quartieren als handhabbare Umsetzungsebene. Im Rahmen des Beteiligungsprozesses waren sie außerdem eine solide Diskussionsgrundlage und wurden im Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung iterativ aktualisiert.

Die Steckbriefe bilden für jedes Eignungsgebiet in Oftersheim folgende Informationen ab:

- Übersichtskarte mit Abgrenzung des Eignungsgebiets,
- Informationen zur räumlichen Lage sowie Größe,
- Gebäudetypen und Gebäudealter,
- Netzbestand hinsichtlich Gas-/Fernwärmenetz sowie eine Einordnung der Wärmeverbrauchs-dichte,
- zwei Karten mit erneuerbaren Energiepotenzialen, einerseits durch oberflächennahe Erdwärme, andererseits durch Solarenergie auf Dachflächen,
- Ausweisung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung,
- Falls vorhanden: Fernwärmeanteil innerhalb des Gebiets im Bestandsjahr sowie für die Jahre 2030 und 2040,
- Wärmeverbrauch-/bedarf (Nutzenergie) für die Jahre 2022, 2030 und 2040 sowie die Angabe des durchschnittlichen Wärmeverbrauchs-/bedarfs pro Gebäude innerhalb des Gebiets,
- Empfehlung für Haus- und Wohnungsbesitzer

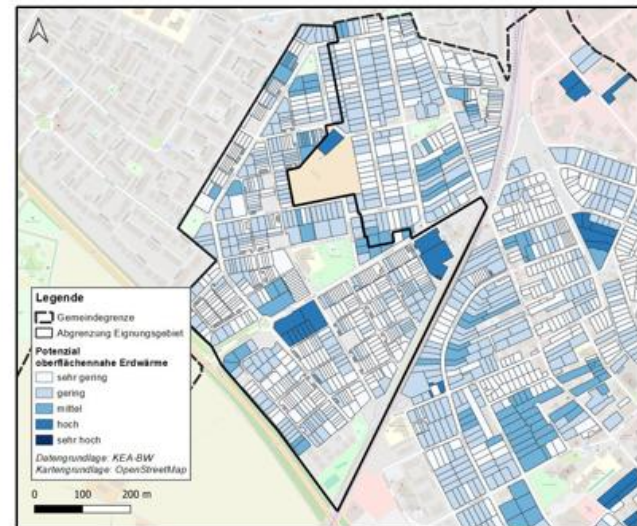
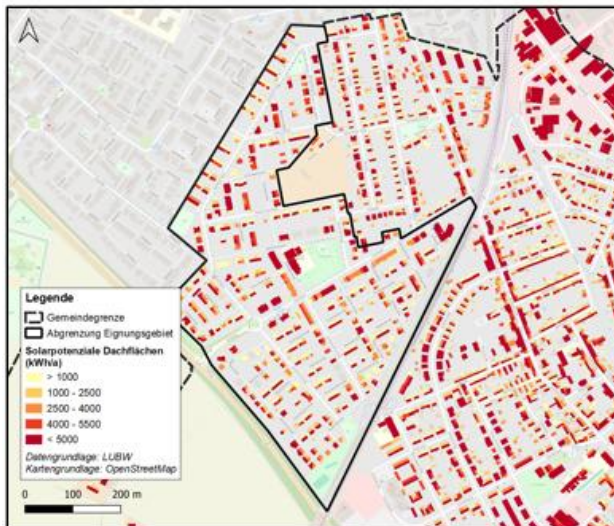
Die erste Seite des Steckbriefes befasst sich also mit der Ausgangssituation und den Kriterien für die Wärmenetzeignung, während sich die zweite Seite den Potenzialen der Eignungsgebiete widmet und die dritte Seite mögliche künftige Entwicklungen aufzeigt. In Abbildung 32 ist beispielhaft der Steckbrief des Eignungsgebiets „Oftersheim Nord-West“ dargestellt. Die Steckbriefe aller Eignungsgebiete können dem Anhang 3 entnommen werden.

Lage / Größe	Lage: Im Nordwesten Oftersheims, grenzt im Nordwesten an den Schwetzingen Stadtteil Schälzig. Östlich durch die Bahnlinie und südlich durch die B 291 begrenzt. Größe: ca. 28,3 ha
Gebäudetypen	Primär Doppel- und Reihenhäuser, z. T. Einfamilienhäuser, entlang Käthe-Kollwitz-Str./Lessingstr. vereinzelt Mehrfamilienhäuser. Kita, Pflegeheim.
Gebäudealter	Überwiegend 2009-2020, z. T. 1996-2002
Netzbestand	Gas: Nein Fernwärme: Ja
Wärmeverbrauchsichte	Niedrig bis mittel

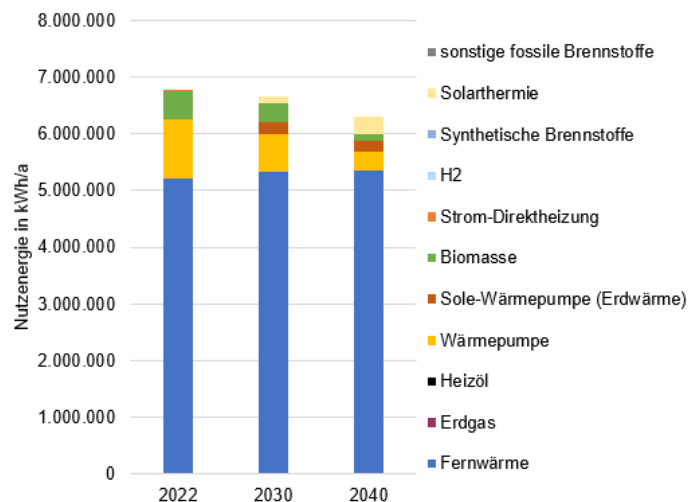


Potenzial Dachflächen-Photovoltaik	4.542 MWh
------------------------------------	-----------

Potenzial Erdwärmesonden (oberflächennah)	7.276 MWh
---	-----------



Ausweisung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung	Wärmenetzeignungsgebiet
Fernwärmeanteil (langfr. mit EE)	2022: 77 % 2030: 80 % 2040: 85 %
Wärmeverbrauch 2022 (Ø pro Gebäude)	Ca. 6.778 MWh (Nutzenergie)* (11.075 kWh)
Wärmebedarf 2030 (Ø pro Gebäude)	Ca. 6.671 MWh (Nutzenergie) (10.900 kWh)
Wärmebedarf 2040 (Ø pro Gebäude)	Ca. 6.314 MWh (Nutzenergie) (10.317 kWh)
Empfehlungen für Haus-/Wohnungsbesitzer*innen	Fernwärmeanschluss mit Übergabestation



*Nutzenergie bezeichnet die Energie, welche von den Verbrauchern unmittelbar genutzt werden kann.

Abbildung 32: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefes am Gebiet „Oftersheim Nord-West“

4.2 Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040

In § 27 KlimaG BW wird klargestellt, dass ein KWP ein klimaneutrales Szenario für das Jahr 2040 mit Zwischenziel für das Jahr 2030 zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs und der zur Bedarfsdeckung klimaneutralen Versorgungsstruktur erfordert. Das Zielszenario im Folgenden bildet dieses klimaneutrale Zukunftsszenario entsprechend ab. Hierbei werden die prognostizierten Bedarfe (vgl. Kap. 3.1) und die erneuerbaren Energiepotenziale in einem Transformationspfad gebündelt. Hierzu werden für jedes Eignungsgebiet der zukünftige Energiemix für 2030 und 2040 abgeschätzt (Wärmeversorgungsszenario), der die Ausweisungsergebnisse der Eignungsgebiete (vgl. Kap. 4.1) berücksichtigt. Über einen Zwischenschritt 2030 wird der Energiemix nach und nach durch klimafreundliche Energieträger ersetzt. Für die Fernwärme wird der Transformationsplan zu Grunde gelegt (vgl. Kap. 3.2.11).

Bei der Bewertung der Zielszenarien ist zu beachten, dass die Technologien zur Wärmeherzeugung nicht verbindlich festgelegt werden, sondern die Einteilung in Eignungsgebiete und die Szenarien als Ausgangspunkt für eine strategische Infrastrukturentwicklung dienen, wie den Ausbau von Wärmenetzen. Um die technische und wirtschaftliche Machbarkeit des Ausbaus von Wärmenetzen festzustellen und daraufhin fundierte Entscheidungen zu treffen, sind i. d. R. detaillierte Untersuchungen in Form von Machbarkeitsstudien erforderlich. Die Umsetzung der Strategie ist abhängig von zahlreichen weiteren Variablen und Rahmenbedingungen, die in dieser Szenarioanalyse nicht berücksichtigt werden (können). Dazu gehören beispielsweise die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, treibhausgasneutrale Wärmeherzeugungstechnologien einzubauen, Schwankungen in Anlagen- und Brennstoffpreisen sowie der Erfolg bei der Kundenakquisition für Wärmenetze. Die Rahmenbedingungen werden auch durch nationale und internationale politische und wirtschaftliche Entwicklungen beeinflusst. Gerade die langfristige Entwicklung von Energieträgerpreisen (z. B. Erdgas und -öl, zukünftig auch Wasserstoff) ist mit großen Unsicherheiten verbunden. Gleichfalls spielt auch die Entwicklung der Strompreise eine wichtige Rolle, da sie direkte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit und Attraktivität verschiedener Technologien und Versorgungsmodelle hat, wie zum Beispiel für den Einsatz von Wärmepumpen. Verschiedene Prognosen gehen von einem Anstieg der Strompreise bis 2040 aus.²⁸ Die Entwicklung hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab, wie dem künftigen Ausbau erneuerbarer Energien und den Investitionskosten für Infrastruktur und Netzkapazitäten, der Nachfrageentwicklung oder die Entwicklung der CO₂-Bepreisung.

²⁸ Vgl. z. B. <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Infrastruktur/Energie/Neue-Strompreisprognose-bis-2040.jsp> (Abruf: 20.10.2025). Die Bundesregierung ging 2023 auf Grundlage einer Berechnung des BMWK im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Novelle des Gebäudeenergiegesetzes von einem moderaten Anstieg bis 2042 auf rund 40 ct/kwh aus.

4.2.1 Wärmeversorgungsszenarien nach Eignungsgebieten

In Abbildung 31 ist die Endenergiebilanz für den Wärmesektor (in kWh/a), gegliedert nach Energieträgern dargestellt, die der Summe der aktuellen Endenergieverbräuche aller Eignungsgebiete Oftersheims entspricht. Die Energieträger Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Luft-Wärmepumpen, Sole-Wärmepumpen (Erdwärme), Biomasse, Stromdirektheizung, Solarthermie und sonstige fossile Brennstoffe sind für die Jahre 2022, 2030 und 2040 relevant. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas, Heizöl und sonstiger fossilen Energien in den Szenarien bis 2030 zunächst deutlich gesenkt und bis 2040 auf null reduziert werden. Durch Sanierungspotenziale und bessere Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpe) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein (müssen). Der geringe Anteil, den Wärmepumpen in Zukunft zur Endenergiebilanz beitragen, ist mit der hohen Effizienz der Technologie zu erklären. Je nach Wärmequelle wurden für Wärmepumpen Coefficients of Performance (COP; Effizienzkennzahl für Wärmepumpen) von 3,25 (Außenluft) und 3,8 (oberflächennahe Erdwärme) angenommen. Das heißt, dass eine kWh Strom in jeweils über drei kWh Wärme gewandelt werden. Der Anteil den die Wärmepumpen zur Deckung des Wärmebedarfs (Nutzenergie) beitragen ist also über drei Mal höher.

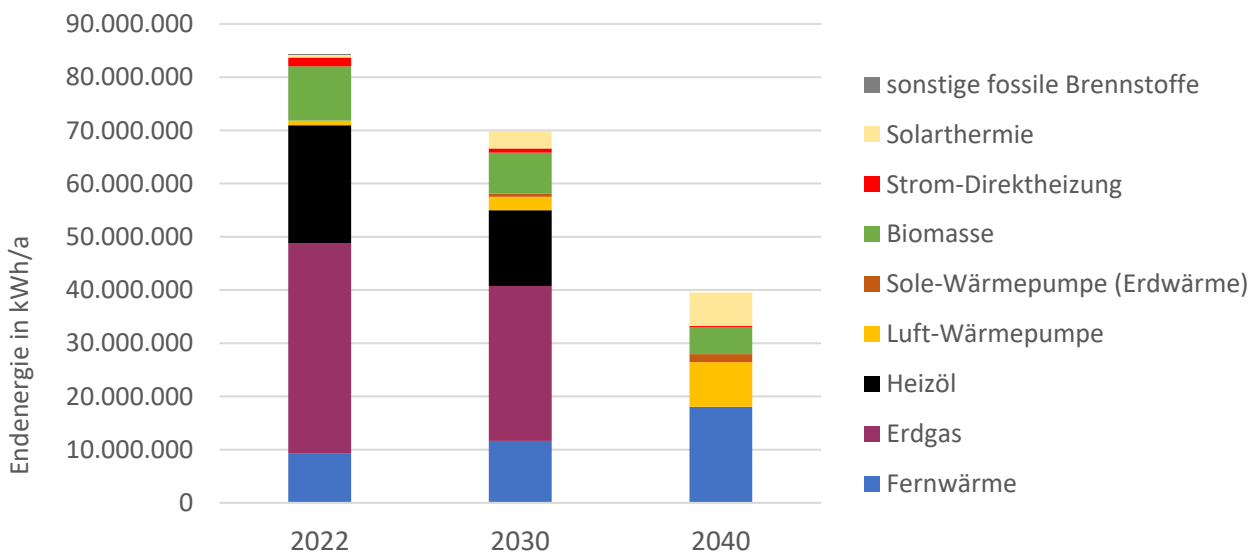


Abbildung 33: Endenergiebilanz 2022 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040

Die Wärmeversorgungsszenarien für die jeweiligen Eignungsgebiete können den Steckbriefen in Anhang 3 entnommen werden.

4.2.2 Treibhausgas-Bilanz

Zur Berechnung der THG-Emissionen (inkl. Äquivalente und Vorketten) für 2030 und 2040 wurden die THG-Emissionswerte des Technikkataloges der KEA-BW herangezogen (vgl. Anhang 1). Hier wird auch ein Emissionsfaktor des prognostizierten Strommixes auf Grundlage des IINAS-Szenarios²⁹ ausgewiesen, der für Wärmepumpen, deren Anteil bereits bis 2030 deutlich steigt, und für Direktstromheizungen zur Anwendung kommt. Neben der Gebäudeeffizienz und dem Auslaufen der Energieträger Gas und Heizöl leistet also auch besonders die Dekarbonisierung der Stromerzeugung einen wesentlichen Beitrag zum Rückgang der Emissionen. Daher ist auch die Hebung lokaler Potenziale z. B. aus PV entscheidend. Die Wärmepumpen tragen wegen des zukünftig noch höheren Anteils an erneuerbarem Strom und der – gegenüber einer Direktstrom-Nutzung – erhöhten Effizienz daher nur in sehr geringem Ausmaß zur THG-Emissionsbelastung bei. Für die Wärmenetzversorgung wurde auf Basis des Transformationsplanes der Fernwärme ein Emissionsfaktor von 0 g/kWh ab 2030 angenommen (vgl. Kap. 3.2.11). Unter diesen ambitionierten Annahmen ist eine fast vollständige Klimaneutralität für Oftersheim möglich, wie nachfolgende Abbildung zeigt. Verbleibende Emissionen können durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

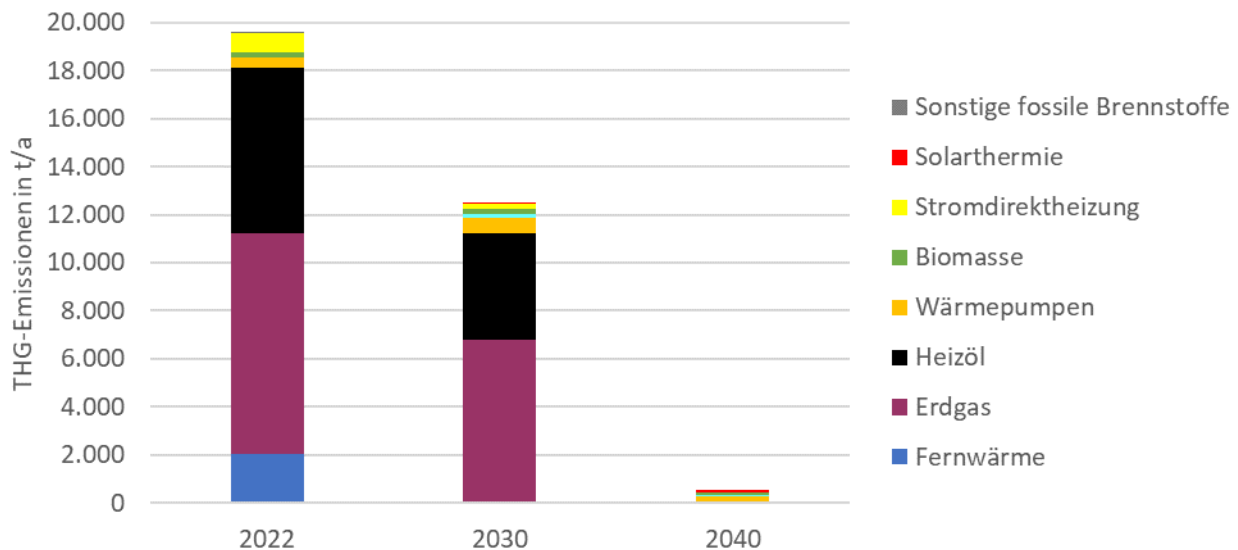


Abbildung 34: Treibhausgasbilanz 2022 und Zielszenario für die Jahre 2030 und 2040

Im Wärmebereich wurden in Oftersheim 2022 insgesamt THG-Emissionen von 19.584 t emittiert. Bis 2030 ist ein Rückgang von ca. 36 % auf dann 12.472 t CO₂äq/a berechnet, bis 2040 ein Rückgang von 97 % auf dann 516 t CO₂/a. Insbesondere ist das auf den Rückgang des

²⁹ IINAS = Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, www.iinas.org

Energieverbrauchs und der fossilen Energieträger Gas und Heizöl zurückzuführen, deren Anteil 2022 noch bei 82 % der Emissionen liegt.

Abbildung 35 zeigt das Szenario für THG-Emissionen im Jahr 2040 unterteilt nach den einzelnen Sektoren Gemeinwesen, kommunale Liegenschaften, Wirtschaft und Gewerbe sowie Wohnen.

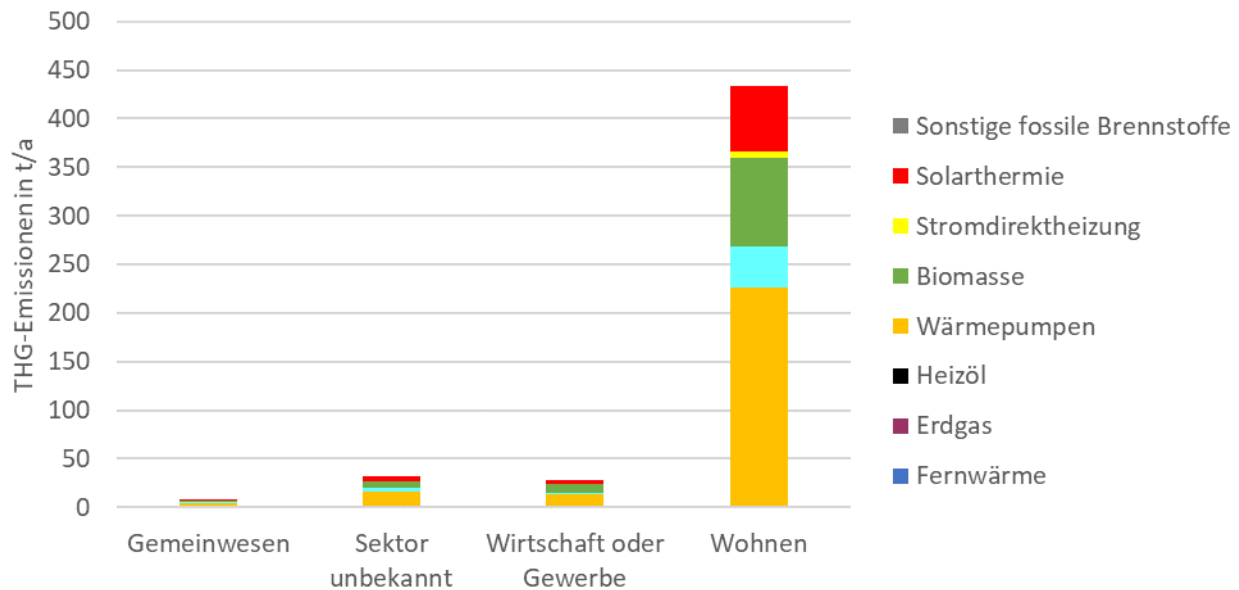


Abbildung 35: THG-Emissionen in 2040 - unterteilt nach Sektoren

Auch zukünftig werden die meisten THG-Emissionen in Oftersheim im Sektor Wohnen entstehen: 2040 wird prognostiziert, dass noch 86 % der THG-Emissionen auf den Sektor Wohnen entfallen. Dort liegen entsprechend die größten Reduktionspotenziale, weshalb die im nächsten Unterkapitel beschriebenen Maßnahmen mitunter auf die Gebäudeeigentümer zugeschnitten wurden.

4.3 Maßnahmenkatalog

Das umsetzungsorientierte Handlungskonzept zur Wärmeplanung in Oftersheim gliedert sich in „harte“, d. h. investive und „weiche“, d. h. kommunikative Maßnahmen, die die Wärmewende in Oftersheim unterstützen und ermöglichen sollen. Für das Handlungskonzept wurden 19 Maßnahmen definiert, die auf die Bereiche Wärmeversorgung (Ausbau & Transformation), Wärmewende in den einzelnen Sektoren und den übergeordneten Support und Öffentlichkeitsarbeit aufgeteilt sind. Die Einzelmaßnahmen sind nach einer einleitenden Beschreibung über Ziele und Wesen der Maßnahme mit weiteren Merkmalen dargestellt und eingeordnet.

- Maßnahmenbeginn: Abschätzung des konkreten Beginns oder des zeitlichen Rahmens (kurzfristig in den nächsten zwei Jahren, mittelfristig bis in 5 Jahren, langfristig in den nächsten 5 bis

10 Jahren). Dies stellt lediglich den Startzeitpunkt dar und nicht das Jahr des Abschlusses der Maßnahme.

- Dauer: Grobe Abschätzung der Projekt- oder Maßnahmendauer.
- Initiator und weitere handelnde Akteure bzw. Zielgruppen: Wer ist für den Start der Maßnahme verantwortlich, und welche weiteren Akteure arbeiten mit oder sollen angesprochen werden?
- Laufende Kosten und geschätzte Höhe der Investitionen: Sofern ermittelbar, werden die Kosten für den laufenden Betrieb oder z. B. Personalkosten abgeschätzt. Für die Abschätzung der voraussichtlichen Gesamtinvestitionskosten (inkl. Planung und Vorbereitung), die für die weitere Umsetzungsplanung bzw. Projektentwicklung erforderlich sind, wird teilweise auf spezifische, durchschnittliche Kostenansätze zurückgegriffen.

Die Darstellung der Umsetzungsschritte entspricht einer Art Handlungsanweisung, die den Prozess der Maßnahmenumsetzung vorab strukturiert, um eine zügige Projektentwicklung zu unterstützen. Oben rechts auf dem Maßnahmenblatt sind die Maßnahmenprioritäten 1,2 und 3 vergeben. Die Maßnahmen mit der höchsten Priorität 1 sollen am dringendsten umgesetzt werden. Gemäß § 27 Abs. 2 S. 3 KlimaG BW hat die Gemeinde mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung folgenden fünf Jahre, d. h. bis zum Jahr 2029, begonnen werden soll. In der Maßnahmenübersicht sind die TOP-Maßnahmen fett markiert, die von der Gemeinde Oftersheim in den nächsten 5 Jahren begonnen werden sollen.

Der Maßnahmenkatalog befindet sich im Anhang 4.

5 Fazit und Ausblick

Die Gemeinde Oftersheim betreibt aktiv Klimaschutz und hat dieses Querschnittsthema in ihrer Verwaltungsstruktur institutionalisiert. Bereits heute unterstützt die Gemeinde ihre Bürger mit Energieberatungsangeboten in Kooperation mit der KLiBA oder dem Förderprogramm zur Reduzierung der CO₂-Emissionen. Darüber hinaus verfügt Oftersheim über ein Wärmenetz im Verbund mit einem der größten Fernwärmesysteme Europas, das sich im Eigentum des Energieversorgers SWS befindet, die den effizienten Betrieb und den Ausbau des Wärmenetzes in Zukunft konsequent vorantreiben wollen. Die Dekarbonisierung des Wärmenetzes wird dabei wesentlich durch die MVV Energie bis 2030 unterstützt. Die Voraussetzungen für die Wärmewende in Oftersheim sind gut.

Nichtsdestotrotz bleibt die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz durch Erhöhung von Sanierungsraten und -tiefen erforderlich, um die Klimaneutralitätsziele zu erreichen. Die Gemeinde kann Vorhaben im Neubaubereich mit zielorientierter Bauleitplanung steuern. Im Gebäudebestand gilt es, für kommunale Liegenschaften und Akteure mit größeren Gebäudebeständen Sanierungsfahrpläne zu erarbeiten. Grundsätzlich ist es sinnvoll, Maßnahmen an der Gebäudehülle zeitlich vor der Umstellung der Wärmeherzeugung für Heizung und Warmwasser durchzuführen. So kann beim Anlagentausch eine optimale Auslegung der Anlagentechnik auf die neuen Gebäudeanforderungen gewährleistet werden. Langfristig rechnen sich Einsparmaßnahmen an der Gebäudehülle, insbesondere wenn Energiekosten weiter steigen werden.

Zentrale Herausforderung ist weiter erneuerbare Energien für eine klimaneutrale Wärmenutzung zu erschließen. Während bei dezentraler Gebäudeversorgung notwendige Flächen (z. B. zur Erschließung von oberflächennaher Geothermie) meist auf dem Grundstück verfügbar sind, wird im städtebaulich dicht verbauten Bereich auf Wärmenetze gesetzt. Solarenergie lässt sich mit Aufdachanlagen (PV und/oder Solarthermie) günstig erschließen. Auch wenn Solarenergie i. d. R. keine Vollversorgung mit Wärme (oder Strom) sicherstellen kann, leistet sie über weite Teile des Jahres einen wichtigen Beitrag, insbesondere mit passend ausgelegten Wärme- und/oder Stromspeichern. Hier sollte im weiteren Prozess ein Ausbauschwerpunkt gelegt werden. Im Wärmenetz spielt die Absenkung der Vor- und Rücklauftemperaturen eine zentrale Rolle, um die Effizienz im Betrieb zu steigern und Wärmeverluste zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund sollten die SWS einen Transformationsplan für ihr Wärmenetz erstellen.

Die dezentrale Wärmeversorgung steht ebenfalls vor einer großen Transformation. Hier sind Wärmepumpen die vielversprechendste und empfehlenswerte Technologie, mit denen Umweltenergie nutzbar gemacht werden kann (z. B. Außenluft, oberflächennahe Geothermie, Grundwasser). Als Zwischenschritt zur erneuerbaren Wärmeversorgung können bivalente Wärmeherzeugungs- bzw. Hybridsysteme eingesetzt werden, in denen Wärmepumpen mit bestehenden fossilen Kesseln kombiniert werden. In der Zeit dieses Zwischenschrittes bis 2040 (16 Jahre) sollten, falls notwendig,

Dämmungsmaßnahmen getroffen werden, sodass bis dahin ein Umstieg auf eine monovalente Wärmeversorgung mittels erneuerbarer Heizungstechnologien kein Problem mehr darstellt. Darüber hinaus sind Biomasseheizungen als Alternative möglich.

Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde mit allen verfügbaren Daten erstellt und hat zum Ziel, eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung Oftersheims zu ermöglichen. Allerdings basiert er auf Wissen und Fachkenntnissen, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Alle fünf Jahre ist die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans gesetzlich vorgeschrieben. Dies dient zum Monitoring des Wärmewendefortschritts einerseits. Andererseits lassen sich wirtschaftliche, technologische oder ökologische Entwicklungen aufgreifen und im Rahmen eines Updates in den Wärmeplan integrieren. Das heißt, dass sich der kommunale Wärmeplan ebenfalls regelmäßig weiterentwickelt und der heutige Stand nicht in allen Details bis 2040 unveränderlich festgeschrieben ist.

Baden-Württemberg und seine Kommunen sind Vorreiter bei der kommunalen Wärmeplanung, deren Prozess mit Beschluss des Wärmeplans am Anfang steht und deren Umsetzungserfolg vom Willen und Handeln aller Oftersheimer abhängt: packen wir es an!

6 Quellenverzeichnis

Agentur für erneuerbare Energien (2022): Endenergieverbrauch nach Strom, Wärme und Verkehr. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/endenergieverbrauch-strom-waerme-verkehr>, letzter Abruf: 30.07.2024.

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2023): Der Energieinhalt von Holz, Merkblatt 12, Freising. https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mb12_energiegehalt-2023_rz_web_bf.pdf, letzter Abruf: 30.07.2024

Bundesamt für Energie (2004): Wärmenutzung aus Abwasser, Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen, Bern/Zürich.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2024): Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). www.bafa.de/DE/Energie/.../effiziente_gebaeude_node.html, letzter Abruf: 06.08.2024

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2024): Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/.../effiziente_waermenetze_node.html, letzter Abruf: 06.08.2024

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2024): Förderungen Sanierung Wohngebäude / Sanierung Nichtwohngebäude: https://www.bafa.de/.../sanierung_wohngebaeude_node.html / https://www.bafa.de/.../sanierung_nichtwohngebaeude_node.html, letzter Abruf: 06.08.2024

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2011): Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe, Berlin.

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW): Das DVGW-Regelwerk: www.dvgw.de/leistungen/regeln-und-normen, letzter Abruf: 06.08.2024

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.) (2023): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, 4. Auflage, Berlin.

Forst Baden-Württemberg, Interaktive Karte: <https://gis.forstbw.de/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5be9828e88954db6b38cc68ae6a3e69a>, letzter Abruf: 06.08.2024

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) (2020): Wärmepumpen in Bestandsgebäuden. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WP_{smart} im Bestand“, Freiburg.

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) (2024): Agri-Photovoltaik: Chancen für Landwirtschaft und Energiewende. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/APV-Leitfaden.pdf>

Gemeinde Oftersheim (2020): Strategie Oftersheim 2035 Gemeindeentwicklungskonzept. https://www.oftersheim.de/media-db/20200929-145936_gek_neu.pdf

Gemeinde Oftersheim (2024a): OFDASCHE wird KLIMAFIT. Integriertes Klimaschutzkonzept. https://www.no-cache.oftersheim.de/media-db/20240515112233_klimaschutzkonzept-oftersheim.pdf, letzter Abruf 25.07.2024

Gemeinde Oftersheim (2024b): Förderprogramm der Gemeinde Oftersheim zur Reduzierung der CO₂-Emissionen. https://www.oftersheim.de/media-db/20240103-160852_anlage_foerderprogramm_der_gemeinde_oftersheim_zur_reduzierung_der_co2_emissionen.pdf, letzter Abruf 06.08.2024.

Geoportal Baden-Württemberg: Kartenviewer des Geoportal-BW, www.geoportal-bw.de

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2021): Leitfaden Kommunale Wärmeplanung, https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Daten/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf letzter Abruf: 30.07.2024

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2023a): Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung V1.1, <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog>, letzter Abruf: 18.07.2024.

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2023b): Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für Gemeinden in Baden-Württemberg, www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/erdwaermesonden-potenzial, letzter Abruf: 18.05.2024.

Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2024): Stichwort Sanierungsquote. <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/bauen-und-sanieren/stichwort-sanierungsrate.php>, letzter Abruf: 23.07.2024.

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, isong.lgrb-bw.de/, letzter Abruf 20.05.2024.

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2016-2024): Energieatlas BW - Erweitertes Daten- und Kartenangebot, Karlsruhe, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/?sessionid=9FAFAC6A5C6A031868C5349B10977C35>, letzter Abruf: 30.07.2024

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Umweltministerium) (Hrsg.) (2020): Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, Stuttgart.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, (2023): Geothermie. <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie>, letzter Abruf 08.06.2024.

MVV Energie AG, (2024): MVV baut Biomassekraftwerk um. <https://www.mvv.de/journalisten/pressemitteilungen/detail/mvv-baut-biomassekraftwerk-um-und-schliesst-anlage-an-das-mannheimer-fernwaermenetz-an>, letzter Abruf: 15.04.2024.

MVV Energie AG (2024): Mannheimer Modell. www.mvv.de/ueber-uns/strategie/mannheimer-modell, letzter Abruf: 08.08.2024.

MVV Energie AG (2023): MVV nimmt ihre erste Flusswärmepumpe in Mannheim in Betrieb. <https://www.mvv.de/journalisten/pressemitteilungen/detail/mvv-nimmt-ihre-erste-flusswaermepumpe-in-mannheim-in-betrieb>, letzter Abruf: 08.08.2024.

Nachbarschaftsverband (2024): Kartendarstellung. www.nachbarschaftsverband.de, letzter Abruf 30.07.2024.

NRW.Energy4Climatehttps, (2024): Agri-Photovoltaik. <https://www.energy4climate.nrw/energiewirtschaft/photovoltaik/agri-pv>, letzter Abruf: 31.07.2024.

Stadtwerke Schwetzingen (2023): SWS und MVV setzen ihre langjährige Partnerschaft im Bereich Wärme fort. www.stadtwerke-schwetzingen.de/aktuell/stadtwerke-schwetzingen-und-mvv-setzen-ihre-langjaehrige-partnerschaft-im-bereich-waerme-fort, letzter Abruf: 28.06.2024.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2023), Stuttgart. www.statistik-bw.de, letzter Abruf 07.07.2024.

Umweltbundesamt (2025): Kraft-Wärme-Kopplung. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/kraft-waerme-kopplung-kwk#ziel-der-bundesregierung-fr-die-kwk-stromerzeugung>, letzter Abruf 03.02.2026

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 4. überarbeitete Neuauflage, Stuttgart.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2008): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmekollektoren, 1. Auflage, Stuttgart.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2009): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen, 1. Auflage, Stuttgart.

Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2023): Bringt Agrothermie die Wärmewende. <https://www.vdi.de/news/detail/bringt-agrothermie-die-waermewende>, letzter Abruf 31.07.2024.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) (2023): Optimierung von Erdwärmesonden, Wädenswil. <https://erdsondenoptimierung.ch>, letzter Abruf 08.06.2024.